



BUDAPEST XII. VÁROSMÁJOR U. 19/B  
EGY PERCRE A DÉLI PÁLYAUDVARTÓL

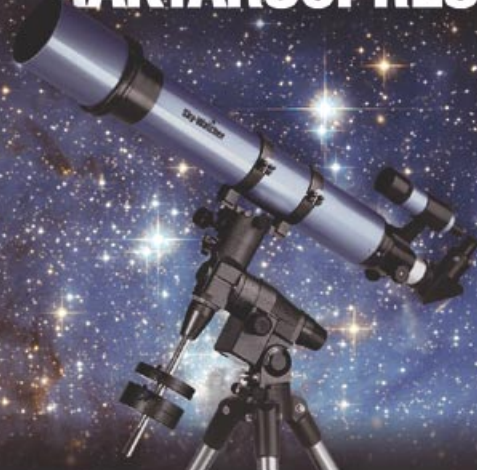
TELEFON (1) 202 5651, (20) 484 9300  
FAX (99) 332 548 NYITVA H-P: 10-18H  
SZO: 9-13H EMAIL INFO@TAVCSO.HU



WWW.TAVCSO.HU  
WWW.TAVCSO.COM



## SKYWATCHER RAKTÁRSÖPRÉS



A gyártó meghirdette néhány régebbi színekben raktáron ragadt modelljét, melyeket most 20-35%-os árengedménnyel kínálunk. Különbség csak a tubus színében van, a kiváló minőség a szokásos. Csak a készlet erejéig!



102/1000 REFRAKTOR EQ3-ON (S.KEK)  
119.100 FT HELYETT **88.000 FT**

120/1000 REFRAKTOR EQ5-ON (S.KEK)  
183.000 FT HELYETT **119.000 FT**

127/1500 MAKSZUTOV-CASSEGRAIN  
EQ3-ON (SÖTÉTKÉK)  
138.000 FT HELYETT **99.000 FT**

150/1800 MAKSZUTOV-CASSEGRAIN  
TUBUS (PEZSGŐ SZÍNEN)  
195.000 FT HELYETT **137.000 FT**

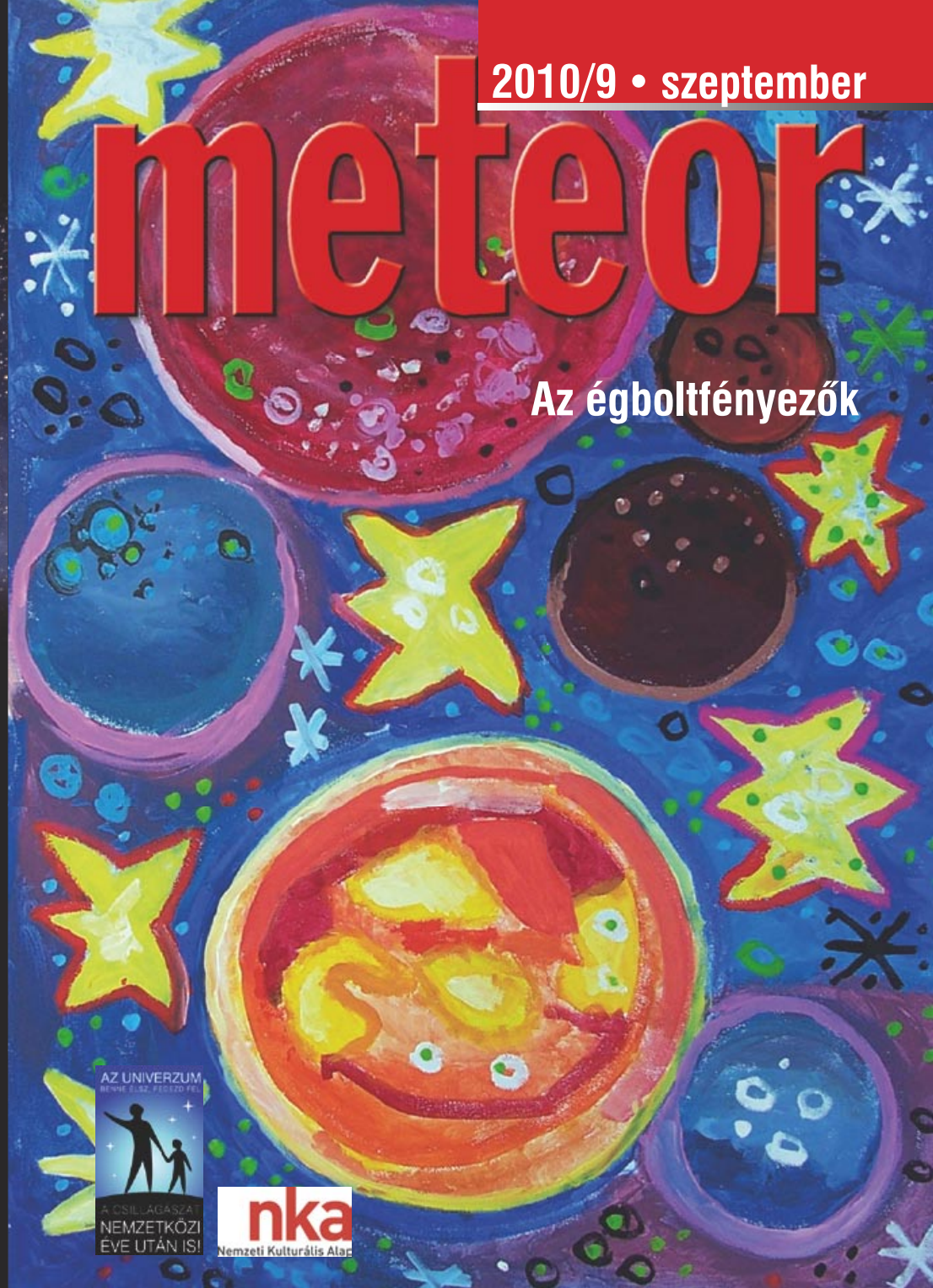
80/600 ED APO TUBUS (PEZSGŐ)  
119.700 FT HELYETT **89.000 FT**

PEZSGŐ SZÍNU KIEGÉSZÍTŐK  
(9x50-ES KERESŐ,  
2"-OS DIELEKTRIKUS ZENITTÜKÖR,  
28MM-ES APEX OKULÁR) EGYÜTT  
52.800 FT HELYETT **36.000 FT**

2010/9 • szeptember

# meteor

Az égboltfényezők



# meteor

## A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

meteor.mcse.hu, www.mcse.hu

hirek.csillagaszat.hu, www.csillagvaros.hu

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila,

Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados

László és Szalai Tamás

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: VÍZI PÉTER

## A Meteor előfizetési díja 2010-re:

(nem tagok számára)

**6400 Ft**

Egy szám ára:

**550 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!**

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

## Az egyesületi tagság formái (2010)

### • rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+

Meteor csill. évkönyv 2010)

**6400 Ft**

### • rendes tagsági díj

szomszédos országok

**8000 Ft**

nem szomszédos országok

**12 000 Ft**

### • örökös tagdíj

**320 000 Ft**

## Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal  
megjelentetheti az MCSE írott és elektronikus  
fórumain, hacsak a szerző írásban másként  
nem rendelkezik.

## TÁMOGATÓINK:

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók  
Nemzeti Kulturális Alap

## TARTALOM

Magyar felfedezésű szupernóva! . . . . .	3
Csillagászati hírek . . . . .	4
Megalakult az EMCSE . . . . .	8
168 óra Erdélyben . . . . .	13
A távcsövek világa Építsünk kanyartávcsövet! . . . . .	16
Képmelléklet . . . . .	34
Bödök Zsigmond emlékére . . . . .	54
Csillagászáttörténet Galilei Rómában I. . . . .	56
Ruff István Zalán versei . . . . .	62
Jelenségnaptár Október . . . . .	65
Programajánlat . . . . .	68

## MEGFIGYELÉSEK

Nap . . . . .	22
Szabadszemes jelenségek . . . . .	25
Hold A Hadley-riánás . . . . .	29
Meteorok Tűzgömbök és meteoritok . . . . .	35
Kisbolygók Kisbolygók 2009-ben . . . . .	39
Változócsillagok Nyári változóéjszélések . . . . .	41
Mélyég-objektomok Színes nyárelő . . . . .	46
Kettőscsillagok Úttörők a kettőscsillagok kutatásában . . . . .	51

## XL. évfolyam 9. (412.) szám

Lapzártá: augusztus 25.

CÍMLAPUNKON: AZ ÉGBOLTFÉNYEZŐK. RUFF ISTVÁN  
ZALÁN FESTMÉNYE (BŐVEBBEN L. A 62. OLDALON).



## NAP

Balogh Klára  
P.O. Box 173, 903 01 Senec  
E-mail: nap@solarastronomy.sk

## HOLD

Görgei Zoltán  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Kárpáti Ádám  
2045 Törökbálint, Erdő u. 21.  
E-mail: bolygok@mcse.hu

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián  
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.  
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## METEOROK

Sárnecky Krisztián  
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.  
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Szellő u. 27.  
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

## KETTŐCSILLAGOK

Szkenár Tamás  
5551 Csabacsüd, Dózsa Gy. u. 41.  
E-mail: szkenartamas@gmail.com

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László és Kovács István  
MTA KTM CSKI, 1121 Budapest, Konkoly T. M. út 15-17.  
E-mail: vcssz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor  
5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
E-mail: moon@vnet.hu

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: mpt@mcse.hu

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
Tel.: (72) 216-948, E-mail: keszthelyi.sandor@pte.hu

## A TÁVCSÖVEK VILÁGA

Mizser Attila  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
Tel.: +36-70-548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Dr. Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu, Tel.: (21) 252-6401

# meteor

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!** Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)  
CM centrálmeridián  
MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)  
U umbra (Nap)  
PU penumbra (Nap)  
DF diffúz kód  
GH gömbhalmoz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris kód  
SK sötét kód  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyság)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciósög  
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

B binokulár  
DK Dall-Kirkham-távcső  
L lencsés távcső (refraktor)  
M monokulár  
MC Makszutow-Cassegrain-távcső  
SC Schmidt-Cassegrain-távcső  
RC Ritchey-Chrétien-távcső  
T Newton-reflektor  
Y Yolo-távcső  
F fotóobjektív  
sz szabadszemes észlelés

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

**Hátsó borító:** 40 000 Ft

**Belső borító:** 30 000 Ft,

**Belső oldalak:** 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,

1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozási, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

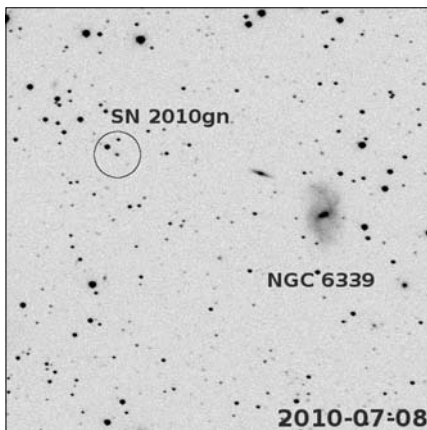
**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük.

## Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

# Magyar felfedezésű szupernóva!

A Bajai Csillagvizsgáló és a Szegedi Tudományegyetem vezetésével 2008 óta folyó szupernóva-kereső program egyik július 7-i felvételén magyar csillagászok 12 fős csoportja egy új szupernóvát fedezett fel. A felfedezést eredményező felvétel a Bajai Csillagvizsgáló 2005-ben üzembe helyezett 50 cm átmérőjű automata távcsövével készült július 7-én hajnali 3 óra körül. A 16,6 magnitúdós szupernóva az NGC 6339 jelű galaxis közelében található halvány és távoli galaxis magjának közelében jelent meg. A Bajai Asztrofizikai Robot Távcső (BART) előre meghatározott program alapján rendszeresen fotózza az égbolt galaxisokban gazdag területeit, hogy az azokban felvillanó szupernóvákat felfedezze. Ennek köszönhetően az új csillagot július 8. és 17. között további 8 estén sikerült lefotózni, maximumát 13-a környékén érte el 16,4 magnitúdónál. A kérdés csak az volt, hogy milyen természetű égitestről van szó.



A magyar felfedezésű szupernóva a bajai robottávcső, a BART felvételén

A robbanás kilétének eldöntéséhez fel kellett venni az égitest spektrumát, melyet a világ egyik legnagyobb távcsövével, a texasi McDonald Observatóriumban felállított 9,2

m-es Hobby-Eberly Teleszkóppal készítették el. Ezek szerint az új csillag valóban szupernóva, méghozzá Ia típusú, vagyis a fényesebbek közül való. Ez azt jelenti, hogy egy olyan fehér törpe felrobbanását sikerült megfigyelni, amely egy kettőscsillag egyik komponense volt. Vörös óriássá fúvódó társától anyagot kapott, melyet összegyűjtve tömege átlépte az 1,44 naptömeget. Mai ismereteink szerint ekkor a fehér törpék összeroppannak, és egy hatalmas robbanás kíséretében anyaguk teljes egészében fuzionál. A gigantikus robbanás a Világegyetem távoli zugaiba is ellátszik, így volt lehetséges, hogy 500 millió fényéves távolságból is sikerült észrevenni. A robbanás energiájára jellemző, hogy a mérések szerint a szétrepülő gázfelhő még két héttel a robbanás után is 11–12 ezer km/s sebességgel, vagyis a fénysebesség 4%-ával táglult.

Hazánkban legutóbb Berkó Ernő fedezett fel szupernóvát 1999-ben, azt megelőzően viszont a Piszkes-tetői Observatóriumból 1964 és 1995 között több mint 40 robbanó csillagot sikerült elsőként azonosítani. A mostani felfedezés Vinkó József, Szalai Tamás, Nagy Richárd, Szűcs László és Szatmáry Károly (Szegedi Tudományegyetem), Hegedüs Tibor, Bíró Imre Barna, Borkovits Tamás és Szakáts Róbert (Bajai Csillagvizsgáló), Sárnecky Krisztián (Magyar Csillagászati Egyesület), Kiss Zoltán (MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézete) és Csák Balázs (Max-Planck-Institut für Astronomie) munkájának gyümölcse. A spektroszkópiai észlelésben közreműködött G. Howie Marion (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), J. Craig Wheeler (University of Texas) és Szergej Rosztopcsin (McDonald Observatory). A magyar kutatócsoport munkáját az OTKA K76816 pályázat támogatja.

Sárnecky Krisztián

# Csillagászati hírek

## Hipersebességű csillagot lök ki a Tejútrendszer

Központi csillagunk körülbelül 220 km/s sebességgel cipeli magával teljes bolygórendszerünket a Galaxis középpontja körül végzett keringése során, ami mintegy 800 ezer km/óra sebességnak felel meg.

2005 óta immár 16 olyan, úgynevezett hipersebességű csillagot sikerült felfedezni, amelyek elegendően nagy sebességgel mozognak ahhoz, hogy Tejútrendszerünk gravitációs erejét legyőzve végleg elszakadjanak Galaxisunktól. Az elképzelések szerint mindezek a csillagok a Galaxis központi fekete lyukával való valamiféle kölcsönhatás révén tettek szert óriási sebességükre.

Jay Anderson (Space Telescope Science Institute) és csoportja a HE 0437-5439 jelű csillagot vizsgálta meg. A már most a Galaxis legkülső régióiban, a magtól mintegy 200 ezer fényévyire tartózkodó csillag hatalmas, mintegy 2,5 millió km/óra sebességgel száguld, ami mintegy háromszorosa Napunk sebességnek, és kétszer nagyobb annál, ami a Tejútrendszertől való elszakadáshoz szükséges. A kutatócsoport tagjai 11 háttérgalaxishoz képest mérték ki a csillag helyzetét 2006-ban és 2009-ben a Hubble Űrtávcső által készített felvételeken. Az eredmények szerint a vizsgált időszakban a csillag mintegy 0,04 pixelt mozdult el, mozgásának irányát visszafelé követve pedig pontosan a Galaxis központjához jutunk. Jelenlegi helyzete és sebessége alapján kiszámítható, milyen sebességgel kellett indulnia a Galaxis központi vidékeiről ahhoz, hogy a napjainkban megfigyelhető helyét elérje.

Ezen adatok alapján további rejtélybe botlottak a kutatók. Az eredmények szerint a csillagnak mintegy 100 millió évre volt szüksége jelenlegi helyének eléréséhez. Azonban az óriási, mintegy 9 naptömegű, kék óriás-csillagnak az evolúciós modellek alapján

kb. 20 millió év alatt az élete végére kellett volna érnie.

A kutatók által felvázolt forgatókönyv szerint valamikor a régmúltban egy három csillagból álló rendszer létezett valahol a Tejútrendszer belsőbb vidékein. A rendszerben két csillag keringett szorosan egymás körül, a harmadik tag jóval távolabb, de még gravitációsan kötötten mozogott. A hármascsillag azonban útja során veszélyesen közel haladt el a Galaxis centrumában található, 3–4 millió naptömegű fekete lyukhoz. A fekete lyuk a trió harmadik, lazán kötött csillagát elnyelte, ezzel egyidejűleg a túlélő két csillagot hatalmas sebességgel kifelé lendítette a Tejútrendszerből. A kifelé száguldó pár tovább élte életét, azonban az egyik csillag – nagyobb tömege miatt – társánál hamarabb fűvódott fel vörös óriássá. Felfűvódott állapotában a roppant mértékben kitágult külső rétegek magukba foglalták társcsillagát is, melynek keringése ily módon lassulni kezdett. A két csillag végeredményben spirális pályán haladva közeledett egymáshoz, végül egy kékes színű szuperóriássá olvadtak össze. A csillagok születéséhez képest jóval később lezajlott összeolvadás magyarázza, hogyan tűnhet a csillag élettartama jóval rövidebbnek a megtett úthoz szükséges időhöz képest. Bár az elképzelés kissé vadnak tűnhet, tény, hogy a hasonló kék szökevényeket a Tejútrendszerben többszörös csillagrendszerekben találták meg.

Hasonló folyamatot elméletileg már igen régen, 1988-ban is leírtak. A később elvégzett számítások szerint a központi fekete lyuk átlagosan 100 ezer évenként penderít ki egy csillagot. Ennek megfelelően az éppen kidozódó csillagok viszonylag kevesen vannak a teljes, akár 200 milliárd csillagot számláló népességhez képest: csak minden 100 millió csillagra jut egyetlen szökevény. Mindazonáltal a Tejútrendszert elhagyó csillagok vizsgálata igen fontos, mivel segítségünkre

lehetnek a Galaxist körülvevő sötét anyag eloszlásának feltérképezésében, illetve ennek révén új eredmények születhetnek a galaxisok kialakulásával kapcsolatban. Éppen ezért a kutatócsoport további négy szökevény csillag keletkezési helyét és múltját is próbálja meghatározni.

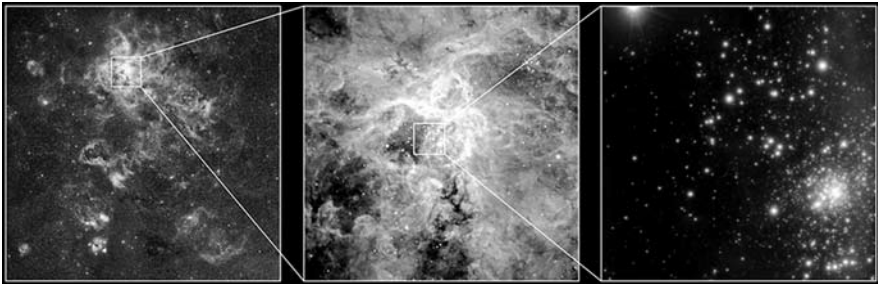
*Astronomy.com, 2010. július 26. – Mpt*

## Rekorder csillagász

Paul Crowther (University of Sheffield, Egyesült Királyság) és kutatócsoportja az Európai Déli Observatórium (ESO) Nagyon Nagy Távcsőrendszerét (VLT), illetve a Hubble Űrtávcső archív adatait használták fel két, igen fiatal csillagokat tartalmazó halmaz beható vizsgálatához. A program egyik célpontja, az RMC136a jelű (röviden: R136) halmaz, ami a Tejútrendszer Nagy Magellán-felhő néven ismert kísérőgalaxisában elhelyezkedő Tarantula-ködben található, mintegy 165 ezer fényévyire.

mutat, hogy hihetetlenül nagy tömeggel, mintegy 320 naptömeggel született, aminek immár közel egyötödét immár rövid élete során. Ugyanakkor az R136a1 közel 320 naptömegnyi kezdeti tömege körülbelül kétszerese a csillagok tömegének felső határaként eddig elfogadott értéknek. A hasonló objektumok keresése tehát segíthet valóban megválaszolni a csillagok tömegének felső határára vonatkozó kérdést.

A csillag rendkívüli tulajdonságainak érzékeléséhez gondolatban helyezzük az R136a1-et Napunk helyére. A roppant fényes csillag annyival lenne fényesebb saját megszokott Napunknál, amennyivel Napunk fényesebb a teliholdnál. Ugyanakkor óriási tömege miatt Földünknek sokkal gyorsabban kellene száguldania körülötte: egy földi év mindössze alig három hétig tartana. Természetesen bolygónk elviselhetetlen mértékű ultraibolya sugárzásban fürdené, mindenféle életet lehetetlenné téve a planétán. Érdekes gondolatkísérlet egy, a halmazban elhe-



Az RMC136a halmaz az ESO VLT távcsővének felvételein

A halmazokban a kutatók számos rendkívüli csillagot észleltek. Egyesek felszíni hőmérséklete mintegy hétszerese Napunkénak, ugyanakkor több tízszer nagyobb átmérőjük és több milliószor fényesebbek, ami arra mutat, hogy e csillagok egy része akár 150 naptömeget is meghaladó tömeggel születhetett. Annak fényében, hogy a csillagok életük során veszítenek keletkezési tömegükből, különösen érdekes az R136 halmazban található R136a1 jelzésű égitest, ami a megfigyelések szerint jelenleg is mintegy 265 naptömegnyi anyagot hordoz. Ez arra

lyezkedő bolygó döbbenetes látványt nyújtó égboltjának elképzelése is. A halmazban a csillagok sűrűsége mintegy százazerszerese a Nap környezetében megfigyelhetőnek, ráadásul e csillagok némelyike rendkívül fényes, így a csillagokkal sokkal gazdagabban telehintett égbolt miatt a bolygón sosem uralkodhatna sötét. A halmazban egyébként mindössze négy csillag született 150 naptömegnél nagyobb kezdeti tömeggel, jöllehet a halmaz maga közel 100 ezer csillagot számlál. Azonban ez a négy csillag felelős a halmazt betöltő csillagszél és intenzív sugár-

zás közel feléért. A legfényesebb, az R136a1 egymaga közel ötvenszer több energiát juttat környezetébe, mint az ismert Orion-ködben található csillaghalmaz.

A hasonlóan nagy tömegű csillagok kutatása azért is fontos, mivel a modellek szerint a 8 és 150 naptömeg közé eső példányok viszonylag rövid életük végén szupernóvaként robbannak fel, amelynek eredményeképpen neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagynak hátra. A 150 naptömegnél is nagyobb, akár 300 naptömegű csillagok létezése ugyanakkor utat nyithat a rendkívüli fényességű, ún. pár-instabilitási szupernóvák kutatásának. Ezen jelenségek során olyan mérvű robbanást szenvedhetnek el a csillagok, hogy saját magukat teljesen szétszakítva, mindenféle maradvány nélkül robbannak fel, miközben akár 10 naptömegnyi vasat is szétszórhatnak környezetükbe. Az elmúlt években sikerült is már néhány ígéretes, jó eséllyel ebbe a típusba tartozó szupernóvát megfigyelni.

A másik halmaz, az NGC 3603 esetében is sikerült valódi óriásokat felfedezni. Az A1, B és C jelű objektumok szintén 150 naptömegnyi, vagy ennél is nagyobb kezdeti tömeggel születtek meg. Az A1 valójában kettős 120, illetve 92 naptömegnyi tagjai 3,77 nap alatt kerülnek meg egymást, míg az elméletek szerint születéskori tömegük 148, illetve 106 naptömeg lehetett.

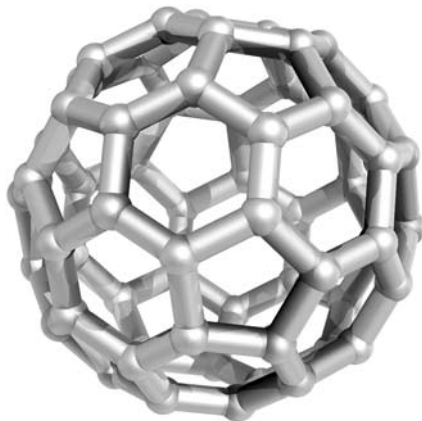
Mivel a hasonló gigászok rendkívül ritkák, nem valószínű, hogy a közeli jövőben az R136a1 rekordjait túlszárnyaló csillagot sikerülne felfedezni.

*Astronomy.com, 2010. július 21. – Mpt*

## Űrbéli szénlabdák

A japán Eiji Osawa már 1970-ben megjósolta elméleti úton, hogy a szénmolekulák igen bonyolult, térbeli, labdákra emlékeztető struktúrákat képesek létrehozni. Ilyen molekulákat egészen az első 1985-ös laboratóriumi kísérletekig nem sikerült megfigyelni. A Buckminster Fuller amerikai építész alkotásai után fulleréneknek is nevezték, a futball-labdákhoz hasonlóan ötszögű és hat-

szögű síkidomokból álló, 60 szénatomból álló gömbök, valamint 70 atomból álló kissé elnyúlt társaik igen érdekes tulajdonságokkal bírnak, ezért a kutatások középpontjában állnak. A szénatomok közötti ható igen nagy kötéserősségek és más kémiai és fizikai tulajdonságaik miatt fő felhasználási területük a rendkívül ellenálló páncélok készítése, de felhasználják őket gyógyászati hatóanyagok célba juttatására, vagy szupravezetéssel kapcsolatos munkákban is. A molekulák a Földön nem számítanak különösebben ritkának: megtalálhatók a közönséges gyertya kormában, különféle széntartalmú ásványokban, illetve meteoritikus testekben, azonban a csillagközi térben egészen eddig nem sikerült jelenlétüket kimutatni.



60 szénatomból álló fullerénmolekula modellje

Most azonban Jan Cami (University of Western Ontario, Kanada) és kutatócsoportja váratlanul nyomukra bukkant a Tc 1 néven katalogizált planetáris ködben. A planetáris köd egy Napunkhoz hasonló csillag pusztulása során jött létre annak ledobott külső rétegeiből, melyeket a középpontban a valaha létezett csillag magjából visszamaradt fehér törpe intenzív sugárzása világít meg és hevít fel. Bár a kutatók nem kifejezetten ezeket a molekulákat keresték, a színeképben megfigyelhető jellegzetes és erős vonalak azonnal elárulták jelenlétüket. A szénlabdák jelenléte a csillag életének egy igen rövid

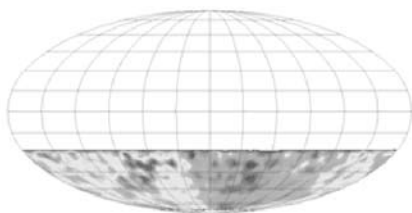
szakaszára utal, amelynek során szénben gazdag anyagot vetett ki magából. A molekulák jelenleg körülbelül a szobahőmérsékletnek megfelelő hullámhosszakon igen intenzíven sugároznak, ami kiváló célpontot jelent a felfedezéshez használt Spitzer Űrtávcső számára. Ahogyan azonban a gázanyag folyamatosan hűl, akár már egy évszázad elteltével is túlságosan hűvösek lennének a Spitzer számára. A különleges molekulák kutatása azért érdekes, mert egyedi jellemzőiknek köszönhetően igen fontos szerepet játszanak az űrben lezajló fizikai és kémiai folyamatokban is.

*NASA JPL News & Features,  
2010. július 22. – Molnár Péter*

## Furcsa mintázat a kozmikus sugárzásban

A Déli Sark közelében épülő IceCube Neutrino Observatory elsődleges feladata a kozmosz távoli részeiből érkező olyan, nagyenergiájú neutrínók detektálása lesz, amelyek az északi égbolton látható különleges objektumokból, például szupernóvákból és fekete lyukak környezetéből érkeznek, majd egész Földünkön áthaladnak. A részecskék észlelésében amellet, hogy a neutrínók igen gyengén hatnak csak kölcsön az általunk megszokott atomos anyaggal, nehézséget jelent, hogy a teleszkópot folyamatosan más részecskék is bombázzák. Ilyen részecskék például a déli féltéke felett a légkörbe lépő kozmikus sugárzás hatására is keletkeznek, amelyek az adatsorokban általában csak nem kívánatos háttérzajként jelentkeznek.

Azonban néhány kutató számára ez a háttérzaj komoly adatforrásként is szolgálhat. Rasha Abbasi, Paolo Desiati és Juan Carlos Diaz-Velez (University of Wisconsin-Madison) a háttérzaj elemzésekor igen érdekes mintázatra bukkant. A déli féltéke irányába érkező kozmikus sugárzás eloszlását ábrázolva azt találták, hogy a kozmikus sugárzás jóval intenzívebben jelentkezik az égbolt egy adott részén, és sokkal gyengébben egy szintén jól behatárolható területen.



A kozmikus sugárzás eloszlásában mutatkozó egyenlenség. A bal oldali, világosabb területen belüli foltok az átlagosnál magasabb, a jobb oldali, sötérke területben levő foltok pedig alacsonyabb intenzitást jelölnek

Hasonló anomáliát az északi féltéke felett is sikerült korábban észlelni, de ennek oka sem ismert egyelőre. Mindenesetre az a tény, hogy hasonló struktúra a déli égbolton is észlelhető, segítheti a rejtély megoldását. Az egyik lehetséges magyarázat egy viszonylag közeli szupernóva-maradvány hatása. Ilyen lehet akár a Vela szupernóva-maradvány, amelynek égi helyzete éppen megfelel a kozmikus sugárzás eloszlásában a déli égen megfigyelhető erősebb forrásnak.

Mivel mindenféle kozmikus sugárzásra hatással vannak a csillagközi mágneses mezők, ezen mezők szerkezetének feltérképezése is a megfigyelt mintázat pontosabb elemzésével lehetséges, és választ adhat az északi féltéke égboltján megfigyelhető hasonló mintázatra is. Ezek a kutatások igen fontosak, mivel a kozmikus környezetünkben mozgó, töltött részecskefelhők által gerjesztett mágneses tereket roppant nehéz megfigyelni, és ennek következtében egyelőre keveset tudunk róluk.

Az IceCube „távcső” jövőbeli lehetőségeit mindenesetre jól szemlélteti, hogy az elemzett adatokat 2007-2008-ban rögzítették, amikor a rendszerben még alig 22 érzékelősr volt működőképes. A kutatók azóta a beépített 79 érzékelősről már 69 adatait felhasználhatják. Teljes, 2011-ben elkészülő kiépítésében pedig a távcsőrendszer egy egy köbkilométeres részt foglal el az Antarktisiz jegében, amelyben összesen 86 sorban több, mint 5000 optikai érzékelő lesi majd a titokzatos neutrínók nyomait.

*Science Daily, 2010. július 28. – Mpt*



## Trójai üstökösök fenyegetik a Földet?

A Földet becsapódással fenyegető égitestek körülbelül háromnegyede ún. földsúroló kisbolygó, amelyek közül körülbelül ezret követnek folyamatosan nyomon. A további becsapódási események azonban üstökösökhöz köthetők, amelyeket sokkal nehezebb nyomon követni. Az üstökösök egy része csak mintegy 2–300 évente hatol be a Naprendszer belsőbb vidékeire. Bár ezek eredete nem teljesen tisztázott, ezen „rövid” periódusú üstökösök legvalószínűbb forrását a kentauro típusú égitestek jelentik. Ezek a kentaurok olyan jeges objektumok, amelyek elliptikus pályáikon valahol a Jupiter és a Neptunusz pályája között keringenek a Nap körül. A modellek szerint közel egymillió, 1 kilométernél nagyobb égitest keringhet bolygórendszerünk ezen zónájában. A hatalmas számú kentauro közül alig 250 példányt sikerült eddig megismerni, mindegyikük igen instabil pályán kering. Emiatt igen nagy az esélye annak, hogy az egyik óriásbolygó közelében történő elhaladásuk alkalmával pályájuk olyan perturbációt szenved, amelynek eredményeképp egyes égitestek a Naprendszer belső régiói felé veszik az irányt – azaz Földünk felé is. A belsőbb térségeket megközelítő égitest anyaga pedig felolvadva és elpárologva kialakítja az üstökösökre jellemző csóvát.

A szimulációk szerint ezen objektumok átlagosan 3 millió évig keringhetnek, mielőtt egy bolygóba vagy a Napba csapódva befejezik életüket, kidobódnak a Naprendszerből, vagy egyszerűen darabjaikra hullanak. Ennek megfelelően az objektumok száma folyamatos csökkenést kell hogy mutasson. A jelek szerint azonban a kentaurok folyamatos utánpótláshoz jutnak a Naprendszer külsőbb régióiból.

Horner és Patryk Sofia Lykawka (Kinki Egyetem, Osaka, Japán) elmélete szerint az utánpótlás forrását neptunusz trójai kisbolygói között kell keresni. A modell szerint a hat ismert Neptunusz-trójai kisbolygó egyike nek például közel 50 százalékos esélye van arra, hogy az elkövetkezendő 600 millió év során beljebb vándorolva kentaurrá váljon.

Tekintve, hogy több mint 10 millió, 1 kilométernél nagyobb trójai kisbolygó létezik a Neptunusz pályája mentén, a kutatók szerint számuk elegendő a kentaurok folyamatos pótlásához.

Kissé eltérő véleményen van Hal Levison (Southwest Research Institute, Colorado). Számítása szerint a kilométeres mérettartományba eső kentaurok pótlásához sokkal több, milliárdnyi trójai kisbolygóra lenne szükség. Ez viszont valószínűtlenül magas, mivel az ilyen nagy számban létező nagy méretű objektumok gyakran ütköznek, és így jóval kisebb törmelékké aprózódnának.

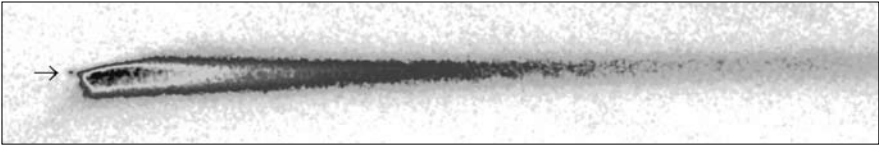
Habár a kentaurok utánpótlásának kérdése egyelőre még nem tisztázott, annyi bizonyosnak látszik, hogy a Földet esetlegesen fenyegethető égitestek egy része a Kuiper-öv belső részéről, a Neptunusz pályáján túlról érkezik.

*New Scientist Space, 2010. július 30. – Mpt*

## Üstökössé aktivizálódott fővbeli kisbolygó

A P/2010 A2 jelzésű objektumot a LINEAR program fedezte fel 2010. január 6-án. Az üstökösként katalogizált objektumot később, január 21-én, a William Herschel Távcso ACAM nevű műszerével vizsgálták meg alaposan, és egy kisbolygószerű, a porcsóvától leszakadt magot észleltek. Pályájának jellemzői illetve üstökösszerű megjelenése miatt a kutatók az objektumot fővbeli üstökösként sorolták be, azaz egy eredetileg a fővben keringő, később aktivizálódott kisbolygóként. A P/2010 A2 üstökös pályája az ilyen típusú objektumok közül a legközelebb húzódik a Naphoz, a pálya fél nagytengelye alig 2,29 CSE.

A porcsóvában megfigyelhető struktúrák szerkezetének elemzése alapján az objektum 2009 márciusában aktivizálódhatott, melynek maximumát 2009 júniusában érte el, amikor körülbelül 5 kg anyagot veszített másodpercenként, majd az aktív periódus 2009 decemberének elején állhatott le. Az egy század milliméter és 1 cm méret közötti kidobott anyagrészcsek sebessége össze-



A P/2010 A2 hamisszínes képe. A nyíl jelzi magát a csóva előtt haladó kisbolygót

vethető a már jól ismert, vízjégben gazdag üstökösök Naphoz közeli aktivitása idején megfigyelhető sebességeivel.

A kisbolygó mérete a becslések szerint 180 és 260 méter közé esik, maga a csóva pedig a rendszer teljes tömegének mintegy 0,3%-át képviseli. Bár ez a megfigyelésekkel nem ellenőrizhető, az aktivitás kiváltó oka egy másik égitesttel történt ütközés lehetett. Azonban annyi bizonyos, hogy a nyolc hónapra elhúzódó aktivitási periódusra még nincs megfelelő magyarázat.

*Isaac Newton Group of Telescopes, 2010.*

*július 23. – Molnár Péter*

### A legpontosabb Mars-térkép

Elkészült az eddigi legrészletesebb, a Vörös Bolygó egészére kiterjedő, rendkívül jó felbontású térkép. Elkészítéséhez a Mars-hoz 2002 februárjában megérkezett Mars Odyssey több sávban működő THEMIS infravörös kamerájával készült, közel 21 000

egyedi felvételt használtak fel. A felvételeket számítógépes eljárásokkal javították, illesztették, megfelelően transzformálták, így egy gigantikus, a teljes bolygót lefedő, térképeszetileg is helyes mozaikká dolgozták össze. A térképen a legnagyobb nagyítások alkalmazásakor akár 100 méteres részletek is felismerhetők. Bár igaz, hogy a bolygó egyes részeiről ennél jóval nagyobb felbontású felvételek is elérhetők, azonban a most összeállított térkép az egész bolygón biztosítja ezt a részletességet. A [http://www.mars.asu.edu/maps/?layer=thm\\_dayir\\_100m\\_v11](http://www.mars.asu.edu/maps/?layer=thm_dayir_100m_v11) címen elérhető térkép kellően gyors internetkapcsolattal és több gigabájt adathalmaz kezelésére is alkalmas számítógépekkel és szoftverekkel felvértezett érdeklődők számára le is tölthető a [http://www.mars.asu.edu/data/thm\\_dir\\_100m](http://www.mars.asu.edu/data/thm_dir_100m) címről.

*NASA JPL News & Features, 2010. július 23.*

*– Molnár Péter*



A Valles Marineris óriáskanyon részlete az elkészült térképen. A kép szélessége 1,6 km

# Megalakult az EMCSE

Románia magyar lakta területein már évtizedek óta számosan érdeklődnek a csillagászat iránt, rendszeresen végeznek csillagászati megfigyeléseket szakemberként vagy amatőrként. Évek óta folyamatosan szerveznek találkozokat, összejöveteleket, távcsöves bemutatásokat, táborokat, vetélkedőket. Tudtuk, hogy itt Csíkszeredában, de máshol Erdélyben is léteznek személyek, akik valamilyen szinten csillagászati tevékenységet folytatnak.

A szakcsillagászok közül megemlíteném Kolozsvárról a Babes-Bolyai Egyetemről dr. Szenkovits Ferenc tanár urat, dr. Csillik Iharkát, Csíkszeredából dr. Makó Zoltán matematikus-csillagászt a Sapientia Egyetem dékánját, végül dr. Farkas Lászlót, a temesvári csillagda munkatársát.

Az amatőr-csillagászok közül jelentős tevékenységet fejt ki Csíkszeredában Nagy Antal tanár úr, aki szakkört vezet a Márton Áron Gimnáziumban, Nagy István a Sapientia Egyetem diákja, aki gyakorlati előadásokat tart diáktársainak, Pál Kinga tanárnő a Petőfi Sándor Általános Iskolából, aki felkészíti a diákokat csillagászatból, természettudományokból, Rusu Andor a Márton Áron Gimnázium diákja, akinek lehetősége volt személyesen kérdést feltenni a magyar származású úrturistának, Charles Simonyinak. Jómagam az 1–8. osztályos gyerekek felkészítésével foglalkozom, többször jártam diákokkal Magyarországon különböző csillagászati találkozókra, vetélkedőkre, csillagdákból és különböző észleléseken.

Az észlelők közül a nagyszalontai Csukás Mátyás és Kósa-Kiss Attila főleg változócsillagokkal foglalkozik, akárcsak Sajtz András Aradon. Nagy István saját készítésű távcsövel is büszkélkedhet Sepsiszentgyörgyről, dr. Molnár Zoltán és dr. Münzlinger Attila Gyergyószárhegyen asztrofotózással is foglalkoznak, a nagyváradi Vesselényi Tibor pedig csillagászatot tanul Szegeden.

Meg kell említem az UCSE-t (Univerzum Csillagászati Egyesület, székhelyudvarhelyi székhellyel), ahol Péter Attila tanár úr vezetésével és határtalan lelkesedése eredményeként felépítették az udvarhelyi csillagdát, habár mára az enyészeté lett az amúgy is fényszennyezetté vált környezetben.

A 2005–2008 között rendezett csillagászati táborok szervezésében nagy szerepe volt Fejér Szendének Csíkszentmártonból.

A felsoroltakon kívül még Erdély-szerte sokan vannak csillagászatkedvelők, a sort lehetne folytatni, de remélem, nem haragszanak meg azok, akiket most nem említettem meg.

Az MCSE munkatársai lehetőségeikhez képest nagyon sokat segítettek az idők folyamán az erdélyi amatőröknek, amit nagyon szépen köszönünk, de az MCSE tevékenysége mégiscsak Magyarországra szorítkozik. A leírtakból értelemszerűen következik, hogy nagy szükség volt arra, hogy létrehozzuk az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesületet. Véleményem szerint azokkal az emberekkel kellett létrehozni az EMCSE-t, akik bizonyítottak, tettek és fognak tenni az erdélyi csillagászati mozgalom gyarapodásáért.

A helyszín kiválasztása is nagyon fontos volt, azért, mert a városi vezetés, vagy akár a megyei vezetés is nagy szerepet játszhat egy egyesület támogatásában. A fentiekben felsorolt követelmények – legjobb tudomásom szerint – itt, Csíkszeredában megvannak, Hargita megye Tanácsának vezetője, Borboly Csaba, és a városi vezetés (Ráduly Róbert Kálmán polgármester, Antal Attila és Szőke Domokos alpolgármester) pozitívan áll hozzá általában a magyar kultúrához, a természettudományokhoz, a sporthoz. Biztos vagyok benne, hogy támogatni fogják az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesületet, és idővel egy csillagvizsgáló és planetárium létrehozását is itt, Csíkszeredában vagy valahol Székelyföldön.

A Csillagászat Nemzetközi Évében, 2009 májusában kiküldött felhívásomra, majd viszonylag hosszú és bürokratikus szervezkedés gyümölcseként jött létre egyesületünk 14 lelkes alapítótaggal 2010. február 5-én.

Legfontosabb célunk az, hogy a tagjainknak, elsősorban gyerekeknek és fiataloknak, egy örömet hordozó, fontos és komoly szabadidő elfoglaltságot (tevékenységet) biztosítson, ami tanulásban és egészséges képzésben, tudományos nevelésben merül ki, mindez természetesen a csillagászat szeretetének szellemében.

### Az EMCSE által látogatott vagy rendezett csillagászati események

Megalakulásunk óta máris számos rendezvényen voltunk jelen.

**Április 9–10. Magyar csillagászati egyesületek és alapítványok országos találkozója.** A bajai rendezvényen bemutatkoztak a magyar csillagászati egyesületek és alapítványok. Az együttműködés és közös pályázati lehetőség kihasználásának lehetőségeit beszéltük meg. Hazautazáskor meglátogattuk a magyar amatőrcsillagászat alapítójának, Kulin Györgynek a szobrát és szülőházát Nagyszalonán. Az EMCSE részéről részt vettek: Lőrincz Barnabás elnök, Csukás Mátyás tudományos titkár, Pál Kinga titkárpénztáros és Dávid Zoltán tábor- és vetélkedőszervező.

**Április 16–18. Messier-maraton.** A bátorligeti észlelőhétvégén az EMCSE részéről Csukás Mátyás, egyesületünk tudományos titkára vett részt.

**Április 24. MCSE-közgyűlés.** A Magyar Csillagászati Egyesület éves közgyűlése, ahol az EMCSE bemutatkozott. Együttműködési szerződést írtunk alá az MCSE-vel. A hatékonyabb együttműködés érdekében az alábbiakban állapodtunk meg:

- A hatékonyság növelése érdekében kölcsönösen megosztják egymással szervezeti és működési tapasztalataikat,

- A másik fél által szervezett főbb programokat, táborokat kölcsönösen meghirdetjük, támogatjuk egymás programjait, észlelőak-

cióit, népszerűsítő és tehetséggondozó tevékenységét.

**Április 24. „Séta a Tejúton” csillagászati vándorkiállítás Nagyszalonán.** Tágabb hazánkban, a Tejútrendszernek nevezett galaxisban kalauzolt a Kolláth Zoltán által összeállított, nagy (másfélszer másfél méteres) molinókra nyomott képanyag.

A megnyitó április 24-én volt a nagyszalonai Arany János Múzeum kiállítótermében. A kiállítást Csukás Mátyás, az EMCSE tudományos titkára nyitotta meg. A megnyitó előtt megkoszorúzták Kulin György szobrát, este pedig távcsöves bemutatót tartottak a Városháza előtt. A kiállítás május 14-ig volt megtekinthető az Arany János Múzeum kiállítótermében.



Dr. Makó Zoltán, a Sapientia Egyetem dékánja nyilatkozik a Csik TV-nek

**Május 22. Ember-Föld-Világegyetem V. Kárpát-medencei komplex természettudományi csapatverseny döntője.**

A budapesti Kossuth Klubban megrendezett döntőn a csikszeredai Petőfi Sándor Általános Iskola VIII/b. osztályos tanulói (Orion csapat: Demeter Anita, Kis Adám, ifj. Lőrincz Barnabás és Ravasz Alpár) második helyezést értek el. A nemzetközi versenyen 78 csapat indult. Felkészítő tanár: Pál Kinga földrajzszakos tanár, az EMCSE alapító tagja.

**Május 27. A „Séta a Tejúton” csillagászati vándorkiállítás** Csikszeredába érkezett, ahol a Sapientia Egyetem első emeleti kiállítótermében tekinthették meg az érdeklődők. A kiállítást dr. Makó Zoltán matematikus-

csillagász, a Sapeientia Egyetem dékánja, az EMCSE alapító tagja nyitotta meg.

**Május 29. Távcsovés bemutató Csíkszeredában.** Ezen a szombati estén 21 órától tartottunk távcsovés bemutatót a Megyei Tanács előtti téren.

**Június 1. A Nemzetközi Gyermekeknél** alkalmából csillagászati előadások a Nagy István Művészeti Líceumban: Farkas Bertalan, az első magyar űrhajós (30 éves a szovjet-magyar közös űrrepülés), 2009 A Csillagászat Éve volt, 400 éve fedezte fel Galileo Galilei a Jupiter négy legnagyobb holdját.

**Július 11–16. EMCSE-MCSE közös csillagászati tábor Gyimesben.** Az MCSE-vel közösen szervezett táboron mintegy 30 fő vett részt, a rendezvényt kapcsolatban l. cikkünket a 13. oldalon!



Az EMCSE bélyegzője

## EMCSE-tagság

Az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület tagjai a távcsovés megfigyelőmunkához alapvető információkat nyújtó észlelőlapokat letölthetik weblapunkról ([www.emcse.ro](http://www.emcse.ro)).

Időszakosan megjelenő hírlevelet kapnak, az EMCSE tagjai ingyenesen látogathatják programjait, jelentkezhetnek ifjúsági szak-körébe, kedvezményesen vehetnek részt az Egyesület táborain, rendezvényein, árendeményt kaphatnak a kiadványok megvásárlásakor; és végül, de nem utolsósorban: a legnagyobb létszámú romániai magyar csillagászati közösséghez tartozhatnak!

Tagjaink a [www.emcse.ro](http://www.emcse.ro) honlapon keresztül internetes többlétszolgáltatásokban is részesülnek, eseményeket és programokat hirdethetnek, apróhirdetéseket tehetnek fel, fórumozhatnak, feliratközhatnak az [elyicsillagasz@yahoooogroups.ro](mailto:elyicsillagasz@yahoooogroups.ro) elektronikus levelezőlistára.

Tagdíjaink a következők, és naptári évre értendők:

- a. Felnőttek: 84 lej/év
- b. Nyugdíjasok és diákok 60 lej/év
- c. Meteor folyóirat (12 szám/év) és Meteor csillagászati évkönyv, összesen plusz 80 lej/év.

**Helyszíni jelentkezés:** A csíkszeredai székhelyünkön (minden kedden délután 18–20 óra között) és az esti távcsovés bemutatók alkalmával egyeztetett időpontban (pénteken vagy szombaton, 20–22 óráig a Hargita Megyei Tanács előtti területen vagy a Márton Áron Gimnázium mögötti sportpályán) folyamatos tagfelvételt is tartunk: a tagdíjak a helyszínen intézhetők. Az új belépők azonnal átvehetik kiadványaikat (nem kell kivárni a hosszadalmas postai kiküldést). Csíkszeredaiaknak és környékbelieknek a helyszíni jelentkezést javasoljuk.

A más helységből való érdeklődőknek ajánljuk érdeklődjene a [www.emcse.ro-n](http://www.emcse.ro-n), írjanak az [office@emcse.ro](mailto:office@emcse.ro) címre.

**Jelentkezés honlapunkon:** Ha szeretne csatlakozni hozzánk, akkor kérjük, hogy töltsse ki a weboldalunkon lévő jelentkezési lapot, majd juttassa el a megfelelő összegű tagdíjat (lehetőleg banki átutalással) az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület részére.

Az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület postacíme: Csíkszereda, 530104 Szabadság tér 1., Hargita megye, Románia

Adószám (Cod de Identificare Fiscala, CIF): 26481072

Bankszámla-szám: BCR, Agentia Miercurea-Ciuc (csíkszeredai kirendeltség): RO89RNCB0159114488770001

Bővebb információk a [www.emcse.ro](http://www.emcse.ro) honlapon találhatók, valamint az [office@emcse.ro](mailto:office@emcse.ro) e-mail címen kérhetők.

Lőrincz Barnabás



# 168 óra Erdélyben

A nyár beköszöntével és az iskolai szünet kezdetével a legtöbb amatőrcsillagász számára az észlelőtáborok kerülnek előtérbe. Idén nyáron is rengeteg táborot tartottak. Ilyen volt (a teljesség igénye nélkül) például a paléi meteorészlelő tábor, a kiskun tábor vagy a tarjáni Meteor 2010 Távcsvöves Találkozó. Számomra talán mégis az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület (EMCSE) és az MCSE által közösen megszervezett tábor volt a legmemlékezetesebb.

A tábor július 11–16. között rendezték a Hargita megyében található Borospataka nevű faluban. A helyszín nagyon távol, légvonalban kb. 540, autópályán pedig 800 km-re található Budapesttől. A tábor ugyan vasárnap kezdődött, mi azonban már szombat reggel útnak indultunk, hogy néhány nevezetes városban is körülnézhessünk. Az autót Mizser Attila vezette, velünk tartott a Polaris szakkör vezetője, Horvai Ferenc. A hátsó ülésen én próbáltam kiélvezni azt a néhány órát, míg egyedül terpeszkedhetem. Ugyanis útközben Gyomaendrődön csatlakozott hozzánk Hanyecz Ottó. Így már négyen folytattuk utunkat az Ignissel, melynek nem csak minket kellett cipelnie, hanem még egy utánfutót is. A csillagászati és egyéb felszereléseink ugyanis nem fértek volna el a csomagtartóban.

Az utazás első napján egyik célpontunk Nagyszalonta volt, ahol Csukás Mátyás vezetésével megnéztük többek között Kulin György szobrát, lakóházát, az Arany János-házat és még néhány nevezetességet. Ezután egy kellemes hangulatban eltöltött uzsonnázásra hívtak meg minket házába Csukás Mátyás. Ez nagyon jól esett, hiszen már nagyon fáradtak és éhesek voltunk, mire odaértünk. Természetesen rövid pihenőt tartottunk a Királyhágón, Partium és Erdély határán. A pihenő után folytattuk utunkat, és kora este meg is érkeztünk Kolozsvárra. A Babes-Bolyai Egyetem csillagvizsgálójának

megtalálása kicsit nehézkes volt, de végül sikeresen odataláltunk. Egy kedves úriember, a magyarul is kitűnően beszélő Liviu Mircea fogadott minket és gondoskodott rólunk. Az épület nagyon szépen és igényesen van kialakítva, kicsit elcsodálkoztam rajta. Figyelemre méltó az éjjel-nappali porta, a nagy előadóterem, zuhanyzók, személyzeti szobák, a folyosókon található régi távcsvövek.



A kolozsvári csillagvizsgáló 150/2250-es coude-refraktora

Természetesen a legfontosabb dolog a távcsvő. Az intézménynek nem is egy, hanem két kupolája van! Az egyikben egy hatalmas, 30 cm-es Meade távcsvő, a másikban pedig egy Coudé-refraktor kapott helyet. A kupolák nyitása és forgatása motorikusan van megoldva. Este elmentünk a belvárosba egy kis vacsorázással egybekötött városnézésre. Szállást a csillagvizsgálóban kaptunk amiért itt is köszönetet mondtunk.

Másnap reggel indultunk is tovább, és már tudtuk, hogy az út nagy része a hátunk mögött van. A táj bőven kárpótolta az utazás fáradalmait. A hazai hegyek kisebb dombok az ottaniakhoz képest. Az utakon rengeteg a lovas kocsis és a kóbor kutya. Sajnos jó néhány kutyát láttunk az utakon „elterülve” – az egyiket épp Kutyalva határában. Az út során megálltunk Marosvásárhelyen, ahol megcsodáltuk a Kultúrpalotát, majd Korondon, végül Csíkszeredában.



Napészlelés a táborhelyről. A távcsőnél a kolozsvári Kardalus Attila, mögötte áll Hanyecz Ottó, a műszer lábánál pedig cikkünk szerzője, Tózsér Attila guggol

A tábor „központja” a Borospataki Skanzen és Panzióban volt, itt folytak az előadások és az észlelések is. Maga a terület egy völgyben helyezkedik el, nagyon szép környezetben (930 m magasán, majdnem a Piszkes-tetőnkkel egy szinten!). A szépen megőrzött csángó lakóházak kényelmes szállást kínáltak. Kicsit megijedtünk, amikor láttuk, hogy a faluban utcai világítás van, valamint a Skanzen területén is jó néhány villanyoszlop található. Szerencsénkre azonban az utcai világítást hajnali egykor lekapcsolják. Az

észlelőhelyen (mert ugye a Panzió területéről észleltünk) pedig minden villanyoszlopnak kapcsolója van, és kedvünkre kapcsolgathattunk. A szállás területén nem csak mi, amatőrök tartózkodtunk, hanem más kirándulók, nyaralók is. Szerencsére ez nem jelentett problémát, annak ellenére, hogy nem az égbolt szépségének megismerése miatt tértek be a skanzenbe. Ám ebből adódóan sajnos égvé is hagyták a domboldalon elhelyezett villanyoszlopok fényét, valamint a ház kinti lámpáját, mely reflektorként világította be a déli égboltot.

Emiatt aztán magánakciókat szerveztem és odaosontam a szállásukhoz, hogy lekapcsoljam a lámpákat. Ezután kicsit gyorsabb tempóra váltva menekültem le vaksötétben a domboldalról, ugyanis tisztában voltam vele, hogy jó nagy kutyáik vannak arrafelé. Ha az ott lakók olvassák a Meteort, és a cikkemet, akkor ezúton szeretnék elnézést kérni tőlük. Sajnos azonban biztos vagyok benne, hogy még se hallottak a mi Meteorunkról, vagy akár az MCSE-ről...

Gyimesben, de lehet, hogy egész Erdélyben nagyon változékony volt az időjárás. Kivétel nélkül minden nap esett legalább egyszer. Ez egy kicsit elkeserített minket, de hamar kiderült, hogy ez nem olyan nagy gond. Nem úgy van ám ott, mint ahogy itthon megszoktuk! Még az esti eső után is hamar elvonulhat a felhőzet, és csodálatosan fekete, csillagos égborolhat fölénk. Ezt meg is tapasztaltuk és ilyenkor előkerültek a távcsövek, binokulárok. Én is előkaptam a már első nap összerakott 130/650-es Newtonomat, hogy észleljek vele. A Polaris Csillagvizsgálóból pedig elhoztunk egy 25 cm-es Dobsont, mely így a tábor legnagyobb műszere volt.

Ezzel a távcsővel aztán kedvünkre válogathattunk a mély-ég objektumok végtelen sokasága közül. Már meg sem lepődtem azon, hogy a Fátyol-ködnek nem csak a fényesebb régióit látom, hanem az egész objektumot. Ebben a táborban láttam először a Triangulum-galaxist szabad szemmel. Ez még annyira nem is nagy dolog, hiszen itthon is akad olyan észlelőhely, ahol van erre lehetőség. Olyat azonban még nem hal-

lottam, hogy a galaxist már a világosodó égbolton pillantotta volna meg valaki.

Az észleléseket tekintve egy dologgal azonban nagyon nem voltam elégedett. Bár a felhők hamar átsuhantak az égen, sajnos a derült ég is éppen ilyen hamar befelhősödött: egyik óráról a másikra a teljes égbolt befelhősödött, aztán pedig teljesen kiderült – és ez így váltogatta egymást. Szóval az időjárás „viselkedése” lehetett volna jobb.

Mint minden színvonalas táborban, itt is rengeteg érdekes előadás hangzott el MCSE- és EMCSE-tagok részéről egyaránt. Hallhattunk többek között a csillagászati kutatások legújabb eredményeiről, észlelésekről, távcsövekről, csillagásztörténetről, Erdély napóráiról, nagy emberek életéről. Volt olyan is, aki több előadás prezentálására vállalkozott. (Jómagam a Hubble Űrtávcsőről adtam elő.)



Vendéglátóink igazán megadták a módját: az első EMCSE-MCSE tábor „reklámponyvája”

A tábor folyamán egyéb, nem csillagászati vonatkozású programok is voltak. Meglátogattuk a történelmi Magyarország határán fekvő, Rákóczi által sosem látogatott, Bethlen Gábor által építtetett Rákóczi-várat, hegyeket másztunk, szekeres kirándulás keretében megnézhattuk, milyen is egy hagyományos gyimesi est, csángó népzenevel és viselettel. Négyesben pedig még külön beutaztunk Csíkszeredára és Csíksomlyóra, míg a töb-

biek a Gyilkos-tóhoz mentek. A programok természetesen fakultatívak voltak, de így is szinte mindenki részt vett rajtuk.



Barátok lábfürdője Csíksomlyón, a 2006-ban felújított Barátok feredőjében (Mizser Attila, Horvai Ferenc és Tőzsér Attila)

Ahogy a kemény fizikai munkát végzőknek vagy a sportolóknak, úgy az észlelő amatőröknek is szükségük van kalóriadús ételekre, energiabevitelre. Hiszen valljuk be, hogy elég kemény dolog az, amikor az éjszakai hidegben, esetleg mínusz fokokban észlelünk. A hideg tubus érintése, Dobson-csövek pakolgatása, hosszas rajzolások, akrobatikus pózok felvétele vastag ruhában – fárasztóak tudnak lenni az éjszaka közepén. A gyimesi csángók mindenképp így gondolhatták, hiszen a jóízű vacsorák laktató, meleg ételek voltak, így aztán semmi okunk nem volt panaszra. Mindezt elsősorban a táborvezetőt, Lőrincz Barnabást illeti köszönet.

Amit – az égbolt kiszámíthatatlansága mellett – kicsit sajnálók, az az, hogy a tábor nem volt túlzottan nagy lélekszámú. Ez részben a hazánktól való nagy távolság miatt lehetett, részben pedig amiatt, mert Romániában nemrégiben 25%-kal csökkentették a fizetéseket. Remélem, ha a két egyesület ismét megrendezi, sokkal többen részt vesznek majd jövőre a táborban, és persze azt is remélem, hogy ismét a résztvevők között lehetek majd.

*Tőzsér Attila*

# Építsünk kanyartávcsövet!

Hadd kezdjem egy szép felsorolással: a tengerentúlon egykor közkedvelt Unitron 75 mm f/16-os, a legendás 150/2250-as Zeiss–Coudé refraktor, vagy a Zeiss 8" f/15-ös Semiapo refraktora, egy házi készítésű 70/2800-as, egy 154/1800-as RR akromát, egy 9"-es TMB Apo f/9, vagy a kevéssé közismert 30" f/12-es John Wall Telescope. Mi a közös bennük? Gondolom, sokan kitalálták: mindegyik un. „folded”, azaz összehajtott refraktor.

Erősen megoszlanak a vélemények arról, hogy érdemes-e összehajtani egy refraktor sugármenetét. A fő ellenérv, hogy a fényútba helyezett bármilyen tükör – sőt tükrök – jelentősen ronthatják a kép kontrasztját. Mi a helyzet a reflektorokkal? Ezek majd' mind egyike (Newton, Cassegrain, Makszutov, és az összes katadioptrikus rendszer) legalább egy segédtükörrel dolgozik, amely kitakarja az objektív bizonyos felületét, és ezáltal a fókuszszikban leképezett Airy-korong diffrakciós gyűrűi kisebb-nagyobb mértékben fényesebbé válnak. Az eredmény valóban kontrasztvesztésig lesz, amit lehet minimalizálni, de teljesen megszüntetni lehetetlen. Kivételt képeznek a kitakarásmentes, speciális felületkialakítású, döntött segédtükrökkel szerelt tükrös rendszerek, pl. a Yolo.

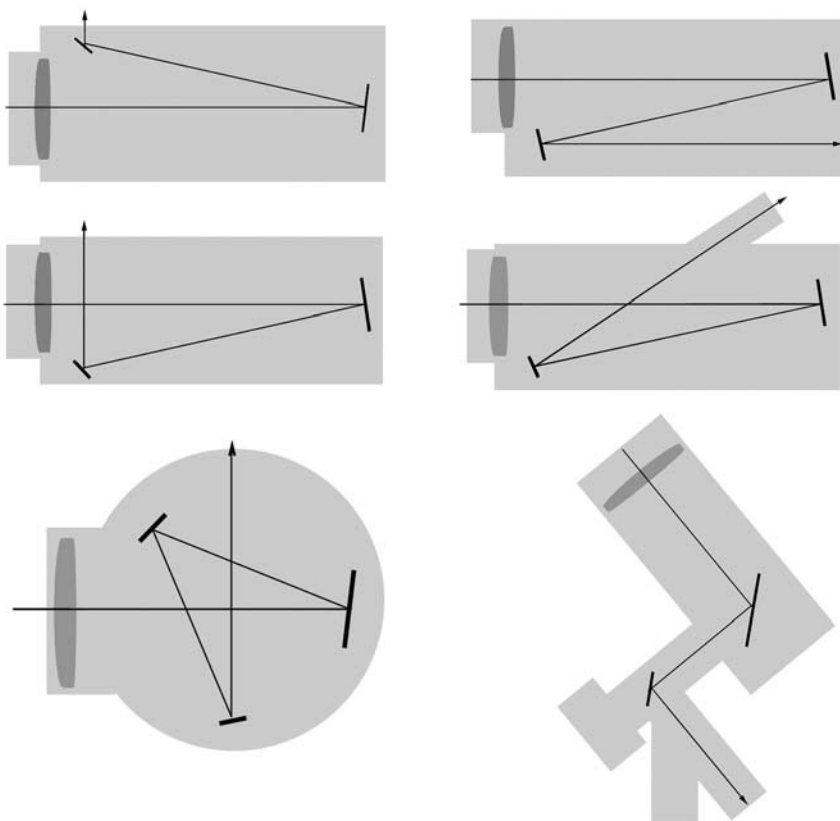
Egy összehajtott refraktor – függetlenül a beépített segédtükrök számától – szintén tökéletesen kitakarásmentes rendszert képez! Számos előnye van egy hagyományos refraktorhoz képest, pl. a tubushossz felére-harmadára csökkenthető. Közismert, hogy bármely parallaktikus mechanika biztonságosabban hordozza a rövidebb tubust, mivel a tehetetlenségi nyomatéka jóval kisebb.

A német parallaktikus mechanikát használók jól tudják, hogy már egy közepes (100–120 cm-es) távcsőtubus is meglepő térbeli pozíciókat képes produkálni. A zenit közeli égitájak vizsgálatakor az okulár akár térdmagasságba is kerülhet, és ezen a problémán a zenittükör sem segít!

A rövidebb tubust sokkal könnyebb szállítani. A probléma illusztrálására hadd idézzek röviden Gyulai Pál cikkéből:

„...igaz, hogy az összehajtás kb. 30–50%-ára csökkenti a tubus fizikai hosszát, de ennél sokkal többet nyerünk a szállíthatóságban... Jó példa erre, hogy egy 1 m hosszú tubust levinni az autóhoz és berakni a csomagtartóba gyakorlatilag problémamentes feladat. Egy kétméteres tubus esetén azonban már „csőstül” jönnek a bajok. A tubust vagy a plafonba verjük be rendszeresen, vagy a lépcsőfordulóban verjük a végeit a falhoz. Az ajtón nem tudunk vele kimenni, mert vízszintesen tartva nem érjük el a kilincset, függőlegesen tartva pedig nem fér ki az ajtó nyílásán. És amikor mi már végre kint vagyunk az ajtón, a tubus vége még javában bent van az előszobában. Murphy törvénye szerint pontosan ebben a pillanatban a bejárati ajtó elkezd nagy sebességgel becsapódni a huzat hatására, és ha nem ugrunk hirtelen ki a tubussal az utcára, akkor az ajtó a tubus oldalába csapódik, amit kénytelenek vagyunk tehetetlenül végignézni... Ha mégis leérvünk vele a kocsizhoz, akkor a csomagtartóba nem fér bele, de ha előzőleg nem hajtottuk előre a hátsó ülés támláját, akkor ezt már nem tudjuk megtenni, mert egy olyan „villanyoszlop” van a kezünkben, ami sok esetben többet ér, mint az autó, tehát nem akarjuk a földre tenni addig, amíg az utasteret átrendezzük...”

A refraktor fénymenetét sokféleképpen összehajthatjuk, pl. „bicskaszerűen” – amikor a tubus egy Newton-reflektorhoz lesz hasonló, és Dobson-állvánnyal használva kényelmes okulárpozíciót eredményez még a zenit közelében is. Vagy megépíthetjük – a hagyományos refraktor tubushoz legjobban hasonló – „Z” alakban, de ehhez is kell egy zenittükör a magasabban lévő égrészek vizsgálatához. Létezik ún. „körbehajtott refraktor” is (lásd Emmanuel M. Carreira cikkét a Sky and Telescope 2002. októberi számában).



Variációk egy témára: összehajtott refraktorok

Végül ne feledkezzünk meg a coudé szerelésű refraktorról sem, ahol a fényút a parallaxikus mechanika tengelyeiben halad, fókuszsíkja a rektatengely végénél van, és ezáltal az okulár teljesen fix helyzetű, függetlenül attól, hogy milyen égboltrészt vizsgálunk. A fenti ábrásor néhány lehetséges fénymenet elvét szemlélteti.

Hogy éppen melyiket választjuk, azt befolyásolja az objektív mérete, tömege, nyílászárója, az is, hogy milyen méretű síktükrök állnak rendelkezésre, és persze egyéni ambícióink, kényelmi szempontjaink is. A fénymenet összehajtása nem öncélú, hiszen a végeredmény a saját elképzelésünknek megfelelően testreszabott, a hagyományos

szerelésű refraktorról gyakorlatilag azonos teljesítményű, de viszonylag kisméretű műszer lesz.

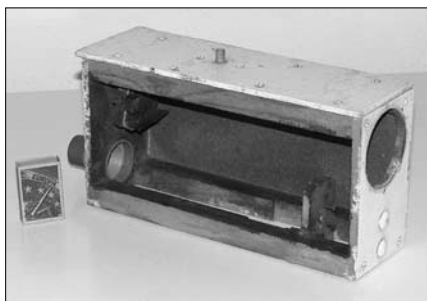
Több „megrögzött távcsőösszehajtogató” leírta, hogy egy ilyen optikai eszköz elkészítése és beállításának – bár alaposabb előzetes tervezést, a megépítés pedig nagyobb körültekintést kíván –, nem sokkal nehezebb, mint egy jó Newton-tubus elkészítése. Ezt a vélekedést magam is megerősítem.

Mindeddig három összehajtott refraktort készítettem. Fiatal amatőrként számos nyári táborban tartottam csillagászati bemutatókat. A napfoltok bemutatásához legtöbbször egy 50/540-es Zeiss távcsövet használtam okulárkivetítéssel, „békebeli” NDK fa fotóállvány-



nyal. Talán meglepőnek tűnik, de először ez a refraktor jutott az összehajítás sorsára. A „Z” alakban kialakított sugármenet elért egy lapos dobozban, úgy nézett ki, mint egy kisebb videokamera (ami akkor még nem is létezett)! A kivetített Nap – sőt időnként a Hold - képe nagy sikert aratott a gyerekek körében. A kis távcsövet ma már „normális” refraktorként használom, de az akkori tubus vázát még ma is őrzöm...

A következő egy 70 mm-es légréses akromát volt, de ennek megépítése jóval nagyobb feladatot jelentett. Ha jól emlékszem, valamikor a 80-as évek legelején – egy Kulin Gyurka bácsinál tett látogatás után – örömmel mutatva új szerzeményét Papp Sanyi barátom. A mindenféle jelzés nélküli esztergált foglalat keveset árult el az optikáról, a lencse meglepően kis nagytűsű lupeként viselkedett, ami alapján másfél-két méter között becsültük a fókuszát, de alaposan meglepődtünk, amikor az objektív mögött közel 3 méterre kaptunk éles képet! Végül egy ideiglenesen összetákoltt – elrettentő méretű – tubusba szerelve kipróbáltuk. Nem volt könnyű a hatalmas dióverő látómezőjében tartani az objektumokat, de a pár másodperces intervallumok alatt biztatóan szép Airy-korongokat és színi hibától mentes képet mutatott. (Sajnos a „Hevelius korabeli őstubusról” nem maradt fenn dokumentáció).



Az 50/540-es ós-kanyartávcső doboza (vagy tubusa?)

A 70/2800-as objektív közel két évtizedig dobozban pihent, míg nem elszántam magam egy rövid, használható méretű összehajtott tubus megépítésére. A lehetséges optikai

elrendezések közül a „Z” alakú fénymenet mellett döntöttem, ami közel harmadára csökkentette a megépíthetetlen méretű hagyományos tubus hosszát. Egy részletes, 1:1 arányú tervrajz jelentette mindvégig az építés vezérfonalát.

Egy 20 cm átmérőjű, 80 cm hosszú, 5 mm falvastagságú PVC-csőből alakítottam ki a tubust, melynek végeit rétegelt lemezből kivágott korongok zárják le. Az objektív felőli korongot még egy fehérre festett alumínium lap is burkolja, amely a huzamosabb napélezlésnél csökkenti a tubus túlzott felhevülését. Az 1. sz. segédtükrő 65 mm átmérőjű (Unioptik), a 2. számúnál már jóval kisebb a sugárkúp, ide egy 50x70 mm-es nyolcszögletű tükröt építettem be egy 45 mm-es diafragmával.

Technikai megfontolásból mindkét segédtükröt a tubuson kívül helyeztem el. Ezáltal sokkal könnyebb volt a tükrök beszerelése és jusztirozása, és nem kellett külön „szervizelő ajtók” kialakításával megbontani a tubus falát. A segédtükrök tükröző felülete kb. 50 mm-rel a tubuson kívül helyezkedik el. Az optimális tubushossz kialakításához az optikai tengely mentén történő elmozdításukkal értékes centimétereket nyerhetünk a többszörös fényvisszaverődés miatt. (Pl. ha a két tükröt 10–10 mm-rel közelítem egymáshoz, a fókuszcsík 40 mm-rel kerül távolabb az alapbeállításhoz képest).

A káros reflexiók kiküszöbölésére a tubust és a segédtükrök tartódobozainak belső falát matt feketére festettem, az okulárkihuzat elé (a tubuson belül) egy 40 cm hosszú árnyékoló csövet készítettem. Végül a tubust egy masszív, könnyen kezelhető Dobson-állványra szereltem. A jól bevált ekvatoriális platform gondoskodik a megfigyelés kényelméről. A 2”-os okulárkihuzatot többféle átmérőjű okulárral (50,6 mm, 31,7 mm, 24,5 mm) használom, így a kényelmes betekintésű hosszú fókuszú okulárokkal is terjedelmes nagyítástartományt lehet átfogni (pl. 50 mm = 56x, 32 mm = 90x, 20 mm = 140x). A viszonylag kis átmérőjű refraktor kevésbé érzékeny a légköri nyugtalanságra. Többször tapasztaltam, hogy közepesen nyugtalan



70/2800-as refraktorom tubusa

légkörnél a 20 cm-es Newtonban már 48x-os nagyítás mellett (hiába jóval nagyobb a felbontása) változó intenzitással, a részletek megfigyelését zavaró mértékben hullámzik a kép, míg ugyanakkor a refraktorral 112x-es nagyítással még vígan lehet barangolni a Hold alakzatai között.



A 70/2800-as összehajtott refraktor alkatrészei

Igazán jó észlelési körülmények között a 2005-ös szentléleki táborban volt lehetőségem először végigpásztázni ezzel a távcsővel a déli Tejutat, egészen a horizontig. Magam is meglepődtem, hogy az ismert objektumok (nyílt- és gömbhalmazok, Tejút-felhők, diffúz ködök, aszterizmusok) milyen formagazdagságot mutatnak egy 70 mm-es refraktorral, s mindezt  $f/40$ -es fényerő mellett!

Mindig vágytam egy „nagy” refraktorra. Így a sikeren felbuzdulva elkezdtem élére

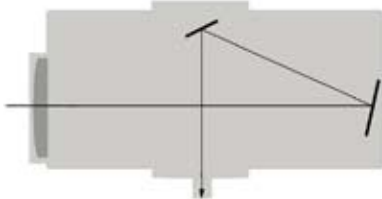
rakni „zsebpénzmozskáimat”, hogy megépíthessem 152/1200-as refraktoromat. „Nagy távcső = nagy élvezet” – pláne, ha mindez egy kompakt tubussal párosul. A hagyományos tubus a harmatsapkával és az okulárlákhuzattal, legalább másfél méter hosszú lett volna. Én viszont egy rövid, ekvatoriális platformra telepített, Dobson szerelésű – és persze kényelmes betekintésű – refraktort akartam építeni, így az optika sorsa eleve elrendeltetett: összehajtott refraktor lesz belőle.



A 70/2800-as refraktor Dobson-állványon

Így született meg a „kvázi-coudé fénymenet”. Tudom, hogy sokakat elborzaszt, ha egy refraktor nem hengeres tubusban, hanem egy zömök téglatestben lakik. Az

optikai elrendezés egyszerű: a doboz egyik végén van a (jusztirozható) objektív, míg a másik végében található a 13 fokkal döntött nagyobbik segédtükör. A második, 32 fokkal megdöntött tükrör pontosan a doboz felénél található, és az objektív optikai tengelyére merőlegesen vetíti a tubus falán kívülre a fénysugarat. Így az objektíven át belépő fénysugár eltérítése:  $13+32=45 \times 2=90^\circ$ . Tehát az okulárkihuzat nem csak „egyszerűen” merőleges a tubus falára, hanem pontosan a Dobson-állvány vertikális tengelyében fekszik. Talán ez a legnagyobb előnye ennek a szerelésnek, hiszen a zenitől a horizontig bármilyen távcsőállásnál az okulárkihuzat változatlan magasságban marad!



A 152/1200-as refraktor optikai fénymenetete felülnézetben

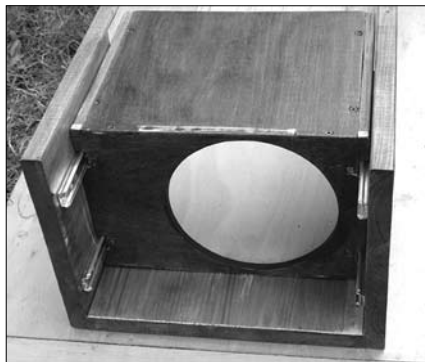
A „tubust” 18 mm vastag 200x600-as, illetve 250x600-as, ún. tömörözött fenyődeszkából készítettem. A refraktorok elterjedt okulárkihuzatának fényúthossza 118 mm, ami alaphelyzetben belenyúl az objektív sugárkúpjába, ezért egy 38 mm-es fényútú 2"-os reflektor-kihuzatot szereltem fel. Ez viszont túl kevés állítási lehetőséget enged széles fókusztartományú okulárok, barlow lencse és binokuláris benéző használata esetén.

Az egyetlen kézenfekvő megoldás, ha az objektív is állítható! Ezért terveztem egy, a doboz belső méretének megfelelő „fiókot”, amely az objektívet tartja, de egyben lehetővé teszi az optikai tengely mentén történő elmozdítást is. A fiók oldalsó falaira, és a doboz belső falára egy-egy pár – a kereskedelemben kapható – golyós fióksínt csavaroztam. (Nem volt egyszerű logisztikai feladat). A sínek belsejében lévő acélgolyók nagyon finom és zökkenőmentes elmozdítást biztosítanak. Az objektív előre-hátra történő mozgatásáról a fiók első lapjához rögzített

(1 mm-es menetemelkedésű) csavarorsó és a hozzá kapcsolódó fókuszmotor gondoskodik. Mivel az okulárkihuzatot is elláttam fókuszmotorral, valóban könnyen, tág határok között lehet beállítani az éles képet.

Egy összehajtott refraktorban – a fénymenettől függően – különös gondot kell fordítani a sugárkúpnak megfelelő blendék elhelyezésére. A szórt fény minimalizálása érdekében több árnyékolólemezt szereljük a tubusba – sőt a „Z” alakú fénymenetnél nélkülözhetetlen egy árnyékoló cső is az okulárkihuzat előtt. A blendék optimális méretét és formáját célszerű egy méretarányos rajzon kiszervekíteni. A 152-es tubusában (egyelőre) csak egyetlen 125 mm-es blendét helyeztem el, 20 cm-re az objektív mögött.

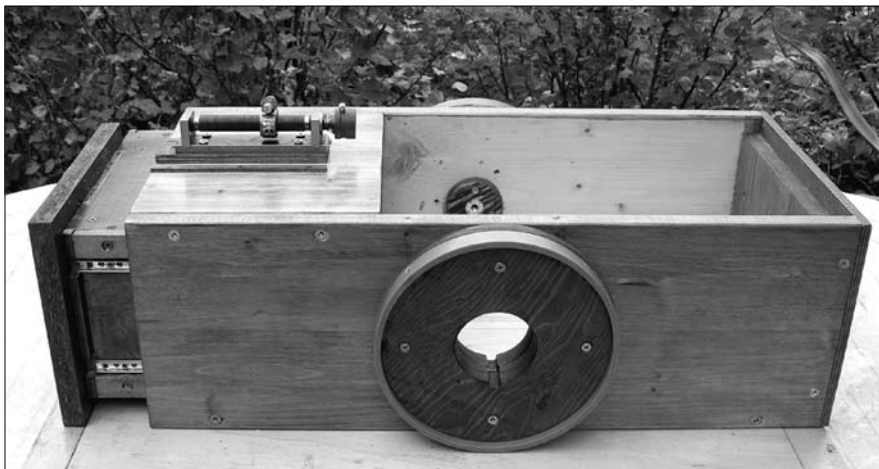
Az optikai rendszer beállítása viszonylag egyszerű, de érdemes megjelölni a síktükrök középpontját. Szereljük be a segédtükröket a távcsőbe, és állítsuk be őket, ahogy azt egy Newton-távcsőben tennénk. A síktükrök képének középpontosnak és koncentrikusnak kell látszani az okulárkihuzat belső szélével.



A beszerelt objektívmozgató fiók

Ezután szereljük az objektívlencse helyére egy vékony zsinórból készített szátkeresztet. A kihuzaton keresztülnézve addig döntjük a síktükröket, amíg a szátkereszt a tükrök középpontjára nem mutat. Ezzel a tükrök helyes beállítása megtörtént.

Szereljük be az objektívet, majd egy betekintő cső vagy beállító okulár segítségével állítsuk be úgy, ahogy azt egy standard, nem



A félig kész tubus

összehajtott refraktor esetében tennénk. A lencsesapkát a helyén hagyva a különböző levegő-üveg felületek miatti összes tükröződést fedésbe kell hozni a lencsefoglatat dőlésszögének állításával. Ezzel a távcső szinte teljesen készen van a használathoz.



Az egyik vertikális tengely elemei

A végső ellenőrzéshez állítsunk be egy fényes csillagot. Ha a diffrakciós kép fókuszon kívül és belül nem azonos, a diffrakciós gyűrűk nem koncentrikusak, akkor már csak a lencsefoglaton szabad állítani.

Megérte a fáradságot? A válaszom határozott igen. Egyrészt a tervezés, az építés, az alkotás öröme, másrészt a távcsővel szerzett – és másokkal megosztott – megannyi élmény miatt. Kis és közepes nagyításokkal fényes, részletgazdag tejútfelhők és szíporzó csillagmezők pompáznak a látómező-



Csillagfényre várva Tarjánban, 2009-ben

ben. Binokuláris benézéssel akár órákig el lehet bolyongani a holdfelszín csodálatos alakzatai között, nem is beszélve az ember orra előtt szinte a térben lebegő Szaturnusz káprázatos gyűrűrendszeréről.

Szerte a világban ebben a pillanatban is rengeteg, a legkülönbélebb fénymenetű összehajtott refraktor gyűjti a csillagfényt, használóik legnagyobb meglepődésére....

Újvárosy Antal

# Nap

Napunk április–július során növekvő aktivitást mutatott. Ez alatt a négy hónap alatt összesen 309 megfigyelés érkezett. Előfordultak ugyan folmentes napok, de mindemellett sok kitörés és aktív terület volt megfigyelhető a Nap felszínén.

A napkitörések a legnagyobb és leglátványosabb megnyilvánulásai központi csillagunk tevékenységének. Csupán pár perc alatt hatalmas energia- és anyagmennyiség szabadul fel. A kitörések legtöbbször napfoltok közelében alakulnak ki, ahol a mágneses tér ellentétes polaritást mutat. A kitörések létrejöttének pontos okát még mindig nem értjük teljes egészében – ennek ismertetése meghaladja egy észlelési rovat kereteit.

A napkitöréseket a latin ábécé nagybetűivel jelezzük: A, B, C, M vagy X, a kidobott anyag maximális sebességétől függően, a GEOS szondák mérési adatai alapján. (A GEOS szondák elsődleges feladata az időjárás-előrejelzés, emellett a Nap sugárzásának nyomon követése.)

Minden egyes kategória röntgensugárzásra tízszer nagyobb az előző kategóriánál. Kivételt képez a X kategória, mert itt a maximum sugárzás nagyságrendekkel növekszik. A kategóriákat tovább számozzuk 1-től 9-ig, pl. a X2 kétszer olyan erős mint a X1. A nagyon erős kitörések már hatással vannak a Föld körüli kozmikus térre is, többek között ezért is fontos a megfigyelésük. A kilökött anyag találkozik Földünk mágneses terével. Az erősebb kitörések eredménye a sarki fény vagy a rádióadások kiesése, és veszélyesek lehetnek az űrhajósok és űrszondák számára.

A kitöréseket nagy mennyiségű töltött részecske alkotja. A protonok áthaladhatnak az emberi testen, ahol mutációkat is okozhatnak. A legtöbb vihar 2–4 óra alatt éri el bolygónkat. A valaha mért legmagasabb protonrészecske-sűrűséget a 2005 januárjában lezajló vihar okozta, amely mindössze 15 perc alatt érte el a Földet.

Észlelő	Észlelések	Műszer
Barát Levente	1/1	12 L
Bartha Lajos	74/74	5 L
Becz Miklós	5/1	7 L
Hadházi Csaba	68/68	20 T
Kárpáti Ádám	3/3	10 L
Keszthelyi Sándor	20/20	sz
Keszthelyiné S. Márta	2/2	sz
Kiss Barna	69/69	20 T
Megyes István	1/1	10 L
Molnár Péter	23/17	3 L
Ravasz Bálint	4/4	sz
SOLAR (SK)	45/33	8 L
Szendről Gábor	1/1	15 T

A rovatunkhoz beérkezett észlelések a naptevékenység öröndetes fokozódásáról tanúskodnak.

2010. április 6-án az 1060-as foltcsoport jelent meg a Nap peremén. Ez a csoport csupán két napon keresztül volt látható a felszínen. Ugyanezen a napon a 1061-es számú csoport is feltűnt. Az 1060-as körül aktív mező volt észlelhető. Az 1061-es április 10-én esett szét, és csak az aktív terület maradtak vissza, amely április 11-én fordult be a Nap másik oldalára.

Április 12-én aktív területet lehetett észlelni a napkorong közepén. Ez a terület másnapra már számot is kapott – 1062. A terület két napon keresztül volt látható, amikor is több kitörést is lehetett észlelni a Nap felszínén H-alfa távcsövekkel.

Április 15. és 28. között folmentes időszak következett, idén eddig ez a leghosszabb ilyen időszak. Április 22-én aktív terület tűnt fel a napkorong peremén, amiből foltok kialakulására számítottunk. Sajnos másnapra a várakozással ellentétben csak a tiszta napkorong megszokott látványa várta a megfigyelőket.

Április 29-én mini napfoltcsoport és három aktív terület alakult ki a felszínen. Előbbi nem volt hosszú életű, és nem is fejlődött ki belőle látványos folt.

Május 1-jén a 1064. számú aktív terület





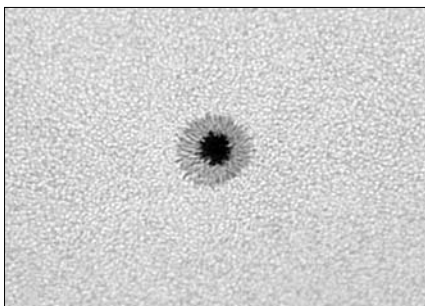
Az 1076-os csoport fáklyamezőkel. A felvétel június 5-én 09:17 UT-kor készült Gencsapátiban, a Szendrői Magán-csillagvizsgálóban. Intes 150/900 Makszutow-Newton távcső, TeleVue 3x + IR/UV szűrő, Philips TouCam webkamera

jelent meg a Nap északkeleti peremén. Május 3-án újabb két csoport alakult ki a felszínen 1066 és 1067 sorszámmal. Mindkét csoportban apró foltok mutatkoztak, amelyeknek nem voltak penumbrái. Május 4-én az 1068-as számú foltcsoport fordult be a peremen. Ugyanezen a napon M típusú kitörések voltak észlelhetők. Május 5-én az 1066-os csoport eltűnése után az 1069-es számú csoport fordult be az északnyugati peremen. A csoport körül egész idő alatt C típusú kitörések és erős  $\gamma$  mágneses tér volt észlelhető. Május 6-án az 1068-as csoport is eltűnt a felszínről.

A május 6-án megjelenő 1070-es csoport csupán egy napig volt megfigyelhető, és foltokban szegény volt.

Ezt követően ismét 11 napos foltmentes időszak következett. Ezt az csendes periódust a május 21-én megjelenő aktív területből kialakuló 1072. számú foltcsoport szakította meg. Egy vezető folt jelent meg több kis folttal, melynek fejlődését 8 napon keresztül kísérhettük figyelemmel.

Május 26-án mintha egy újabb csoport csírái kerültek volna felszínre, de sajnos nem alakult ki belőle semmi. Május 28-án három új csoport kezdetei jelentek meg a felszínen – ebből három potenciális aktív terület. Ezekből a területekből foltok alakultak ki



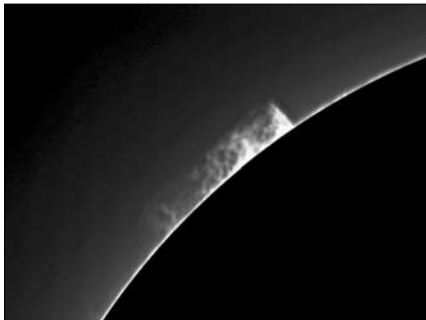
Baráté Levente felvétele 120/900-as refraktorral készült július 2-án az 1084-es területről Herschel-prizmával, ALCCD5/QHY5 kamerával, 5x-ös fókusznyújtással. A képen a napfelszín granulációja is jól látható

a következő napon; a 1073. 1074. és 1075. sorszámmal jelezve. Ezek a csoportok nem voltak hosszú életűek, egyszerre jelentek meg a felszínen, és egyszerre is tűntek el május 31-én.

Június 1-jén megjelent 1076-os foltcsoport nehezen észlelhető foltokat tartalmazott. Másnapra már két unipoláris folt alakult ki a csoporton belül. Ezek a foltok fokozatosan szétesek, és június 7-én fordultak ki a Nap peremén aktív területként.

A Nap délkeleti féltekéjén június 8-án kialakuló aktív terület másnap a 1078 számot

kapta. Ebben a csoportban bipoláris foltok voltak, ezenkívül a foltok körül C típusú és gamma kitörések voltak észlelhetőek. Június 10-én szorosan egymás mellett jelent meg az 1078-as és az 1079-es csoport. Az 1079-esben nagyon apró foltocskák voltak, viszont a csoport körül M típusú kitörések is mutatkoztak. Június 11-én a két foltcsoport egyszerre tűnt el a felszínről.

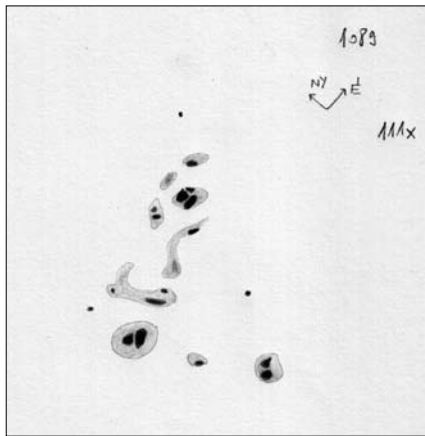


Protuberanciák a napperemen június 19-én 17:30 UT-kor.  
Molnár Péter felvétele QHY5 kamerával és Lunt LS35T  
naptávcsővel készült

Június 12-én ismét foltkettős jelent meg a felszínen, 1080-as és a 1081-es sorszámmal. A csoportok környezetében több C és M típusú kitörés mutatkozott. Június 14-én az 1080-as, június 15-én a 1081-es csoport fordult be peremen. Ezt követte pár foltmentes nap, bár június 15-én az északkeleti peremen megjelenő aktív terület reménytelenül töltötte el a megfigyelőket. Nem kellett sokat várni a következő csoportra, amely június 18-án alakult ki az északi féltekén (1082). Erre a csoportra is a nagyon erős aktivitás volt jellemző, majd pedig megjelentek a foltok is. A foltok jelentéktelen méretűek és nehezen megfigyelhetőek voltak. Június 25-én fordultak be a nyugati peremen. A június 19-én születő 1083-as csoport csak egy napig volt megfigyelhető. Egy foltmentes nap után június 27-én a 1084-es csoport B típusú kitörések kíséretében jelent meg. Ebben a csoportban egy nagy folt volt megfigyelhető. A folt umbrát és penumbrát is tartalmazott, mindemellett szép kör alakja volt. Július 8-án fordult be a nyugati peremen.

A július 5-én megjelenő 1086-as foltcsoport három napon keresztül volt megfigyelhető. Ez már a harmadik foltcsoport, ahol szinte távcsővel sem lehetett megfigyelni a napfoltokat, olyan aprók voltak, hogy csak a SOHO megfigyelései alapján lehetett őket jól azonosítani.

Július 9-én nagyon aktív terület bukkant fel a Nap keleti peremén, benne C és B típusú kitörésekkel (1087-es terület). A csoportban egy vezetőfolt és kísérőfoltok mutatkoztak. Bár a kísérőfoltok eltűntek, a vezetőfolt szinte változatlanul vonult át, július 20-án fordult be a peremen, már aktív területként. Az 1088-as számú csoport egyetlen napra jelent meg aktív területként, július 12-én, a déli féltekén. Az 1089-es csoport július 20-án fordult be a délkeleti peremen. Nagyon szépen lehetett látni a foltok fejlődését, amit két nagyobb folt fémjelzett. A foltok szinte kör alakúak voltak szép umbrával és penumbrával. Fokozatosan szétestek – egy penumbrában több umbra volt, amikor július 31-én eltűntek a nyugati peremen.



Az 1090-es napfoltcsoport Kárpáti Ádám rajzán. Július 22.  
10:10 UT, Baader AstroSolar fólia, 100/1000-es  
TAL-refraktor

A július 24-én megjelenő 1090-es csoport csak jelentéktelen foltokat tartalmazott; július 27-én esett szét.

Balogh Klára

# Szabadszemes jelenségek

Ez alkalommal a május, június és július időszakának jelenségeit tekintjük át.

A májusi légköroptikai észlelések száma viszonylag alacsony volt, de szerencsére nagyszerű minőséggel járt együtt!

Az utolsó tavaszi hónap időjárása sokak számára hozott károkozó viharokat, rengeteg esőt, ám szerencsére nem tartott örökké ez sem, így a felhők közt halójelenségek is felbukkantak. Hajdúhadházon május 1-jén Hadházi Csaba látott hosszú órákon át ragyogó 22 fokos halót, 2-án Veszprémben látszott a jelenség, 3-án változónal felhős égen felső érintő ívet észleltem. 4-én szintén Veszprémbe napkeltekor naposzlop, majd kicsit később zenitköri ív jelent meg, amelyet kora délután teljes 22 fokos haló követett. 6-án késő délután nagyon erős, színes felső érintő ív és zenitköri ív volt Veszprém égen, hasonló látványosságban volt része Tamásiban Németh Krisztiánnak, aki egy zivatarfelhő üllőjén észlelt fényes zenitköri ívet. Napnyugtakor élénk sárgás-narancsos, önmagában is látványos felhőzetben krepuszkuláris sugarakat fényképezett Jónás Károly soroksári amatőrtársunk. 7-én Vicián Károly Heréden, Őri Ágnes Jobbágyiban látott igen élénk színű körülírt halót. 8-án Nagyszalon-tán Kósa-Kiss Attila igen látványos komplex jelenséget figyelt meg: először fényes felső érintő ívet, teljes 22 fokos halót, kicsit később 40 percen át látható teljes parhélikus kört (!), majd mintegy 2,5 órán át látszó rendkívül fényes körülírt halót, amelyből ismét kinyúlt a parhélikus kör és azon 120 fokos melléknapi alakult. A jelenségeket hozó cirrosztratusz is többfelé okozott szép halóelemeket: Hérincs Dávid kapott lencsevégre komplex jelenséget Egyházaskötezen, melyben zenit körüli ív, felső érintő ív, 22 fokos haló, melléknapi voltak. Veszprémből napkeltekor kezdve kora délutánig melléknapi és 22 fokos haló, zenitköri ív, majd rendkívül fényes körülírt haló látszott melléknapi-

kal s majdnem teljes parhélikus körrel, Ujj Ákos Bányterenyén 22 fokos halót észlelt, Kiricsi Ágnes Vecsésről pedig ritkán megmutatózó alsó oldalívet látott. 10-én Vass Gábor Újkígyóson látta egy 22 fokos haló darabját, Veszprémbe a teljes 22 fokos haló megjelent, amely 11-én ismételtelen látszott, ez utóbbi napon még Szöllősi Tamás is észlelt melléknapi Érdén. 14-én Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta figyelt meg krepuszkuláris sugarakat, amelyek az egyébként derült égen a nyugati horizonton épp csak látszó távoli zivatarfelhők csúcsai közt átsütő napfény hatására alakultak ki. „A krepuszkuláris sugarak 20:15-kor jelentek meg. Először csak a napnyugta helyétől jobbra 1-2 szállal. Aztán 4-5 szállal jött elő jobbra és 1-2 balra. 20:23-kor nagyon szépen látszódtak. Narancssárga, vörös illetve zöldeskék színekben jöttek elő, széttartóan, 6-7 fokos horizontfeletti magasságig látszódnak. 20:30-kor gyengült a látvány és 20:33-kor végleg eltűntek a sugarak.” A krepuszkuláris sugarak után még a Floridában alig fél órával korábban felbocsátott Atlantis űrsiklót és az akkor még vele együtt száguldó üzemanyagtartályt is sikerült megpillantaniuk. Schmall Rafael a Keszthelyi-öböl vizén hajózva fényképezett a déli part vonalán, Balatonberény-nél kialakult délibábot, az észlelés érdekessége, hogy egy átvonuló zápor után látta a jelenséget, ami valószínűleg elősegítette az eltérő hőmérsékletű légrétegek kialakulását.



Schmall Rafael a balatonberényi partvonalon látott délibábot

18-án Schmall Rafael jeleskedett ismét az észlelésben, nagyon szép alsó naposzlopot (<http://href.hu/x/cizm>) látott, aztán látványos Tyndall-sugarakat, végül napnyugtakor felső naposzlopot. 19-én reggel Budapesten Kovács Tamás látott 22 fokos halót.

Hajdúhadházon 24-én Hadházi Csaba nagyon szép, erős fényű 22 fokos halót észlelt, amelyet napszemüvegén tükröződve fényképezett le.

27-én alkonyatkor krepuszkuláris és anti-krepuszkuláris sugarak látszottak, este pedig mellékhaldat láttam Veszprémben, Vicán Károly pedig a Hold által létrehozott szép Tyndall-sugarakat észlelt Heréden. 28-án Hérics Dávid egyházasrádóci észlelőnk látott melléknapot, 22 fokos halót és felső érintő ívet, amely felett az igen ritka Parry-ív is megjelent. 30-án késő délelőtt Újvárosy Antal fényképezett erős színű körülírt halót, amely órákon át látható volt. Képei egy részét a domború oldalán ezüstözött kondenzorlencsében tükröződve készítette, egy másik fotóját pedig a haló körén átszálló repülőgép kondenzcsíkjának árnyéka teszi különlegessé.

Korábbi elmaradásomat pótolandó a nagyszalontai Kósa-Kiss Attila tavaszi észleléseit teszem még közzé: Március 2-án volt halóelemek a megjelenés sorrendjében: 22 fokos haló, fényes, sárga, teljes gyűrű, felső érintő ív, fényes, sárga, zenit körüli ív, fényes, színgazdag, felső oldalív, halvány, színgazdag, parhélikus kör, fényes, fehér, részletekben látszott, bal oldali melléknapi, fényes, színes, jobb oldali melléknapi, fényes, színes. Este 22 fokos holdhaló felső fele, fényes, tartama. Március 9-én nyolc teljes órán át látszó 22 fokos haló, azután fényes, sárga, jobb oldali melléknapi, fényes, színes, zenit körüli ív, halvány, színgazdag, felső oldalív, halvány, színgazdag, felső érintő ív, fényes, sárga. Március 10-én bal oldali melléknapi, fényes, sárga, parhélikus kör, fényes, fehér, a gyűrűnek mintegy a fele látszik, jobb oldali melléknapi, fényes, fehéres, 22 fokos haló, halvány, sárga, felső egyharmada. Március 30-án 22 fokos haló, fényes, sárga, felső háromnegyede, bal oldali melléknapi, fényes,

sárga, parhélikus kör, fényes, fehér, a gyűrű egyharmada, felső érintő ív, fényes, sárga.

Júniusban mindannyian nagyon vártuk az NLC-k, az éjszakai világító felhők megjelenését. Európa északi részéről már május legvégén érkeztek az észlelések a nemzetközi megfigyelőhálózathoz, és arrafelé szép lassan beindult a szezon. Hazánkban és a hozzánk hasonló földrajzi szélességen fekvő területeken azonban váratott magára a jelenség, az első alkalom 2010-ben június 15-én hajnalban volt, amikor nagyon halványan látszottak a fénylő sávok az északkeleti láthatáron. Ezt követően egészen június 29-ig kellett még türelmesnek lennünk, amikor végre valóban jól látható volt – ahol az időjárás lehetővé tette az észlelést. Közepes fényerejű, ám kiterjedésében igen nagy volt – a Vénusztól a Capellaig nyúlt –, mintegy 10 fokos magasságig látszott. 29-én hajnalban jóval kevéssé látványos és halványabb változatban ismétlődött a jelenség. Eztán még egy alkalom volt, amelyet Zsámba István Szilvaskőpusztáról észlelve használt ki, ő már július 11-én éjjel látta és fényképezte a szép, erős, aranyos színű hullámozó sávokból álló világító felhőt. Ezen időpontot követően hazánkban nem látszott több NLC. Ausztriában és Csehországban kicsit kedvezőbb időjárási helyzetekben még volt néhány alkalom, amikor az ottani észlelők megfigyelték a világító felhőket, de ott is elmaradt a korábbi években megszokottaktól a mennyiség.

Joggal kérdezhetnénk a tavalyi paradés látványosságok után, hogy hova lettek idén az NLC-k? A napciklust követő NLC-aktivitás régóta ismert, ám azt nem állíthatjuk, hogy annyira beindult volna a naptevékenység, hogy önmagában ez okozhatta volna az észlelések hiányát. (Ha esetleg valakinek lenne az ezt megelőző napciklusból vagy még korábbról hazai NLC-észlelése, kérem, küldje el a rovatnak!) Ne feledjük azt, hogy elsősorban egy sarkvidékekhez közelebb előforduló jelenségről van szó, amely minden valószínűség szerint csupán az éghajlatváltozás okán „ereszkedik le” délebbre, vagyis inkább az volt az anomália, hogy tavalyelőtt és tavaly többször láthattuk. A mezoszféra

adott pontjának hőmérséklete, páratartalma a légkörünk egyéb rétegeihez hasonlóan kaotikus fizikai folyamatoktól, számtalan tényezőtől függ. De ha e tényezők kedvezően is állnak össze, még kondenzációs magvakra is szükség van, amelyekre a vízpára kifagyhat – e magvakat az eddigi kutatások szerint nagyrészt mikrometeorok szolgáltatják. Tegyük fel, hogy ez is a helyén van – mégsem látunk itthonról NLC-t. Adott esetben lehet, hogy csupán néhány száz kilométeren múlik, hogy észlelünk-e vagy sem, hiszen áramlások a mezoszférában is vannak, így ezektől is függ, hogy mi, vagy valamely más ország lakói élvezhetik-e a látványosságokat. Idén Európa nyugati szélén volt több NLC, elsősorban Nagy-Britanniából és Franciaországból láthattak olyan „égi műsort”, mint tavaly mi. Mivel az NLC-k előrejelzése nem megoldható, így csupán a szerencsében bízhatunk.

Június 3-án Öskü közelében kirándulás közben 22 fokos halót, majd a felhőzet változásával koszorút figyeltem meg a Nap körül. 6-án délután volt három gyűrűből álló napkoszorú, majd másnap kora hajnalban a Hold és a Jupiter körül látszott a jelenség. 9-én kora hajnalban holdoszlopot, majd ismét holdkoszorút és Jupiter-pártát láttam, reggel kondenzcsíkokból alakult cirrusz-szálakon naposzlop látszott. 10-én a tiszta égen kelő Holdon erős földfény látszott, 11-én pedig ismét a Jupiter, valamint a Capella körül alakult ki pártá.

Június elején a késő tavasszal, kora nyáron hozzánk érkező afrikai porlepel okozott látványosságot. Szöllősi Tamás érdei észlelőnk is már éjjel figyelte az eget:

„2010.06.11-én 3 órakor egy üstököst kerestem volna a Perseusban. Az égbolt átlátszó-sága nagyon gyenge volt, így nem észleltem semmit. Először cirruszfelhőzetre gyanakodtam, de kiderült, hogy sivatagi homok és por van a levegőben. A hmg-t 3,5-re becsültem. A Jupiter is éppen hogy átvilágított rajta. Reggel 7:30 körül az ég alja délkeleti irányban 5 fok magasságig ezüstös-kékes volt. Az egész ég sárgás volt gyenge késsel. A Nap körül 10–15 fokos sárgásfehér udvar alakult ki. A

sárgásfehér udvar és az ezüst kékes ragyogás között kb. 5 fok vastag vörösésbarna átmenet volt”.

Veszprémből is észlelhető volt az átlátszó-ság nagymértvű csökkenése, az R1 McNaught üstököst figyeltem minden hajnalban, 11-én alig sikerült megtalálni; délután pedig már látni lehetett a Bishop-gyűrűt (másnap hajnalban egy zápor jóvóltából a kimosódott homok sárfoltokként tapadt a tereptárgyakra). Vass Gábor újkegyosi képein is Bishop-gyűrű, Illés Tibor szegedi felvételein pedig a porlepel erős napfényszűrő hatása szembeütő, Piriti János Szepetneken örököltette meg a jelenséget, míg Hadházi Csaba hajdúhadházi képen 15 fok sugarú, sápadt okkerszínű porkorong ölelte körül a Napot. A látvány összességében hasonlított a tavasszal az izlandi kitörés után főként került vulkáni poréhoz. 10-én Érden Szöllősi Tamás a 33 fokos hőségben délibábót figyelt meg, egy távoli ház fala eltorzult, 13-án napközben irizáló felhőt majd 22 fokos halót és melléknapot észlelt. Kővágó Gábor 12-én repülőgépről észlelt igen fényes alnapot nápolyi utazásakor.

Július 2-án Kiss Péter Ausztriában, a Dachsteinnél túrázott, amikor körülírt halót, valamint rendkívül fényes és erős színű horizontkörüli ívet látott, amelyet szerencsére meg is örökölt.

Földi Attila 12-én délelőtt Jánoshidáról látott 22 fokos halót és felső érintő ívet. 17-én Prohászka Szaniszló Szolnokon, Kiss László és Hubay Tamás Budapesten, Plesa Dániel pedig Tápiószentmártonban látványos krepuszkuláris és antikrepuszkuláris sugarat látott. 12-én Budapest és Veszprém közt utazva szinte folyamatosan lehetett látni a felforrósodott úttest felett délibábót, nem csupán a „pocsolyákat”, hanem sok szemből jövő autónak megnyúlt, eltorzult az alsó része. Szöllősi Tamás hasonló délibábokat látott 10-én, 14-én és 15-én. Érdekes lett volna napnyugtakor megfigyelni a Napot, minden bizonnyal a korong is eltorzult volna, s a délibábót is létrehozó inverziós réteg talán zöld sugárral is megörvendezettte volna az esetleges észlelőt. 17-én napkeltekor látvá-

nyos melléknap látszott Veszprémből. 18-án Érden Szöllősi Tamás látott 22 fokos halót.

Tartogatott azonban a nyár még néhány feledhetetlen pillanatot! Rosenberg Róbert adonyi amatőrtársunk a nyár legizgalmasabb halójelenségét látta július 24-én. Egy közelgő front előtt az ország középső területei felett elterülő fátyolfelhők nem pusztán a szokványos kis oszlop- és lapkristályokat tartalmazták, hanem gúlás szerkezetűeket is. Ez utóbbi kristályok speciális körülmények között képesek létrejönni, így az általuk alakított halók meglehetősen ritkák. A gúlakristályos halókra jellemző a 9–18–23 fokos gyűrű, amelyeket Rosenberg Róbert is látott és le is fényképezett. A fotókon jól elkülönülnek a gyűrűk, határozott, kontrasztos vonalúak, ami arra utal, hogy a felhőben jelentős mennyiségben lebegtek a gúlakristályok. (A legtöbb esetben e típusú halókat csak sok fénykép átlagolásával lehet láthatóvá tenni, itt azonban egyedi képeken is kiválóan látjuk a gyűrűket.) A gúlakristályos felhőzet elvonulásával még nem ért véget a jelenség, melléknapok és igen fényes zenitkörüli ív is megjelent.



Rosenberg Róbert adonyi amatőrtársunk rendkívül ritka gúlakristályos halót örökített meg július 24-én délután

Ugyanezt a gúlakristályos halót észlelte Hubay Tamás Budapest déli részéről is, és néhány jászszági időjárás webkamerán is jól látszott. 27-én délután 22 fokos haló látszott Veszprémből. Rosenberg Róbert Adonyban észlelte, nála felső érintő ív is társult a gyűrűhöz, 28-án délután igen látványos melléknapot látott, majd 29-én ismét 22 fokos halót

örökített meg. Ezen a napon Veszprémben is ismét volt haló, délután egy távolabbi zivatarfelhő üllőjén alakult ki. A zivatarkok üllőin gyakran látható halógyűrű, melléknap, zenitkörüli ív, hisz az üllő maga is egyfajta cirrusz-sapka.

Igaz, hogy augusztusi jelenség, de ritkása miatt meg kell említeni az augusztus 3/4-i sarki fényt. A hónap elején élénkülő Napunk koronakilőkódései (CME) a Föld felé irányultak, így a sajtót elárasztották a „sarkifény-előrejelzések”. Szerencsés honfitársunk, Ádám Tamás Norvégiában észlelhette a jelenséget.

„Körülbelül 20 fok magasan egy határozott égi „fátylat” rajzoltak ki a hullámokban érkező, Van Allen-öv terelte részecskék. A fél perces expozíciók alatt bőven volt időm gyönyörködni a tekergő oszlopok, szálak „statikus változásában”: a megjelenő bizarr formák akár fél-egy percre is kirajzolódnak, majd szinte észrevétlenül újabb formába torkollnak, vagy csak egyszerűen elhalványulnak, és a múlt homályába tűnnek. Mindeközben az érkező részecskehullám fluxus-változásának függvényében pár másodperces periódussal villóznak. Egy-egy hullám látszólag északról délre halad keresztül, az éppen aktuális formákat egy picit még jobban felvillanyozva. Egy-egy intenzívebb részecskezápór nyomán az ég egészen a zenitig villódzott, kb. 20 fokos magasságtól induló égi oszlopok, tekervények, és egyéb bizarr formák kápráztattak el...”

Ez év márciusában Kiss Péter a svédországi Kirunában töltött néhány napot, s ekkor, autójuk tetejére támasztott fényképezőgéppel sikerült megörökítenie egy zölden ragyogó sarki fény sávját, amely még az autón is tükröződött.

A mostani koronakilőkódések során hazánkhoz legközelebb Dániában és Németország legészakibb vidékein láttak sarki fényt. Azonban ahogy a Napunk élénkül, az esély is növekedik, a gyakoribbá, erősebbé váló CME-k talán hazánk észlelőit is ismét elkápráztathatják majd!

*Landy-Gyebnár Mónika*

# A Hadley-rianás

Milyen különös szokás: bárhová is vetődnek az emberiség követei, szeretnek a felfedezett dolgoknak nevet adni, mégpedig lehetőleg ismerős, otthonos nevet. Amikor a Holdat távcsöveinkkel felfedeztük, elneveztük hegyeit, krátereit, felföldjeit. Így aztán a „Holdban” is meredeznek a zordon Kárpátoknak vadregényes tájai, ott is vannak Alpok és van egy Appenninek nevű hegység is. A kráterek híres tudósok után kapták nevüket, a „Holdban” jól megfér egymással Kepler és Tycho, Halley és Flamsteed, Galilei és Scheiner, de persze ott is „biztonságos” távolságban egymástól... Nagyon is jól van ez így, sokkal otthonosabbnak, barátságosabbnak tűnik a Hold és a többi égitest, ha nevet adunk alakzataiknak! (Akárcsak a gyarmatosítások idején itthon, a Földön.)

John Hadley (1682–1744) műszerfejlesztései miatt érdemelte ki, hogy neve a Holdra kerüljön. Elsőként ő készített Gregory-rendszerű távcsövet 1721-ben, és ő szerkesztett először igazán használható Newton-szerelésű teleszkópot is. A Hadley-féle megoldást sokáig használták, bár mai szemmel rendkívül nehézkesnek tűnik. Ugyancsak az ő nevéhez fűződik az oktáns feltalálása, amely eszköz megkönnyítette a tengeri navigációt.

Alighanem az Apollo-15 útja volt az, ami végképp a csillagászat felé irányította figyelmét 1971 nyarán. Augusztus végén, a rijekai (fiumei) kikötő egyik kávézójában magyar tengerészek társaságában üldögélve valahogy előkerült a nyugatnémet – akkortájt így mondtuk – Stern magazin egyik száma, benne színes képriporttal a holdfelszínen ténykedő asztronautákkal, a holdkomppal, a holdautóval. Az a csodálatos, színes világ egészen rabul ejtett, hiszen akkoriban nem volt színes tévé, és alig-alig lehetett hozzájutni „nyugati” sajtótermékekhez. Igen, az akkori Jugoszlávia félig-meddig nyugati országnak számított Magyarországról nézve.



Egy Hadley-szerelésű Newton-távcső az egri csillagászati múzeum gyűjteményében

A hetvenes évek elején jórészt Hédervári Péter cikkeiből és könyveiből tájékozódtam a Holddal kapcsolatban. Az Apollo-expedíciók korában fokozott figyelem irányult a Hold felé. A Hédervári-köteteket olvasva bárki egykettőre a vulkanikus elmélet hívévé válhatott – eszerint a Hold felszínét döntően nem becsapódások, hanem vulkáni tevékenység formálta –, holott a hatvanas évek végére nagyjából eldőlt a vita, mégpedig a becsapódásos elmélet győzelmével. Ezt az elméletet erősítette a masconok (tömegkoncentrációk) 1968-as felfedezése is. A Hold körül keringő szondák keringési adatai alapján mutatták ki a Hold tengerei – Mare Crisium, Mare Smithii, Mare Orientale stb. – alatt rejtőző pozitív gravitációs anomáliákat, melyek kisbolygó méretű testek régmúltbeli becsapódására utaltak. Ugyanakkor az 1970-es kiadású A Hold – és meghódítása c. könyvben pl. ezt olvashatjuk a 68. oldalon: „Baldwin a kör alakú medencéket óriási krátereknek tekinti. Ez a felfogás, ennyire határozott formában megfogalmazva, semmi



esetre sem helyes, mert a lunáris medencék a földi óceáni medencék megfelelői.” Ne törjünk azonban pálcát a szerző fölött, hiszen a kráterek vulkanikus eredete sokáig általánosan elfogadott elmélet volt.

Gravitációs anomália, vagyis mascon rejtőzik a Mare Imbrium alatt is, hiszen ez a több mint 1000 km átmérőjű medence is becsapódás következtében jött létre, mintegy 3,85 milliárd évvel ezelőtt. A hatalmas medence és vidéke egyike a leglátványosabb távcsöves célpontoknak. A kör alakú medencét ívelt hegységek határolják. Északon az Appenninek és a Kárpátok, keleten a Kaukázus, kicsit beljebb, délkeleten az Alpok – csupa ismerős földrajzi név...

A holdbéli Alpokban az Alpesi-völgy éles bevágása igen érdekes látványt nyújt, a völgy alján kanyargó vékonyka rianás pedig próbára teszi észlelőt és távcsövét egyaránt. Néhány 100 km-rel nyugatabbra a Plato-kráter, a nagy fekete tó ásít, az ottani napnyugta vagy napkelte táján izgalmas árnyékok rajzolódnak a kráterfenékre, melyen apró kráterek sokasága teszi próbára az észlelőt. A Plato kis krátere is kiváló távcsöves tesztobjektumok. Tovább haladva nyugat felé egy hatalmas, 260 km átmérőjű, a Jura-hegységbe ékelődő romkráterre lesünk figyelmesek. Ez a Sinus Iridum, a Szívárvány-öböl. Éles szemű észlelők pusztá szemmel is megpillanthatják mint terminátor-anomáliát (telő holdfázisnál). A Mare Imbrium aljából kiemelkedő hegyek ugyancsak izgalmas látványt nyújtanak: Mons Pico, Montes Teneriffe, Mones Recti, Montes Spitzbergen stb. Az Imbrium nyugat felé nyitott, az Oceanus Procellarumhoz csatlakozik.

Úrkutatási szempontból is nevezetes terület a Mare Imbrium, hiszen itt csapódott be 1959. szeptember 12-én a Luna 2 szovjet holdszonda, az Archimedes- és az Autolycus-kráter között. (Az Archimedes, az Autolycus és az Aristillus háromszöge még tovább növeli a medence látványosságainak sorát.)

A Hadley-rianás – vagy ahogyan az akkoriban vetített NASA-propagandafilmben emlegették: Hadley-szakadék – és vidéke volt az Apollo-15 célpontja 1971 nyarán.

Az egész Apollo-program vitathatatlanul leglátványosabb célterülete volt ez a holdbéli Appenninek lábánál húzódó vidék. Az expedícióról készült felvételek is igen látványosak a horizonton húzódó hegyeknek és a hatalmas szakadéknak köszönhetően.

A kanyargó folyómederre emlékeztető alakzat hossza mintegy 120 km, szélessége 1,5 km, mélysége 300 m. Nem víz, hanem folyékony láva vájhatta ki. A lávacsatorna teteje megszilárdult, majd később beomlott, így jöhetett létre a látványos alakzat.



A Hadley-rianás az Apollo-15 parancsnoki kabinjából (Alfred Worden felvétele). A kép háttérében az Aristillus- és az Autolycus-kráter látható

Az Apollo-15 volt a negyedik expedíció, melynek során emberek jártak kísérőnk felcsínén. Az első három (Apollo-11, -12, -14) még gyalogos expedíció volt, ezért az asztronauták nem távolodhattak el jelentősen a holdkomptól. (Az Apollo-14 leszállóhelyének vidékéről, a Fra Mauro-kráterről előző számunkban közöltünk cikket – l. Meteor 2010/7–8., 60. o.)

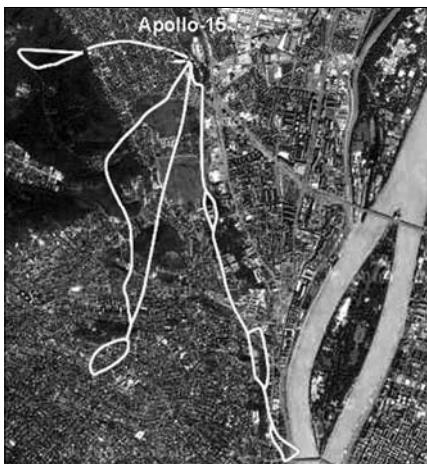
1971 közepére azonban kifejlesztettek egy könnyű négykerekű járművet, amellyel az űrhajósok immár jelentős távolságokat tehetek meg. Tréfásan azt mondhatnánk, hogy az amerikaiak autó nélkül mozdulni se tudnak, ezért hát a Holdra is vittek egyet magukkal... Az Apollo-15 asztronautái (James Scott és James Irwin) 1971. július 30. és augusztus 1.



Holdautóval a Hadley-rianás peremén

között 67 órát töltöttek a Holdon, ebből 18 és fél órát holdsétával. Járóvükkel összesen 29,7 km-t tettek meg, ami még földi viszonyok között is jelentős távolság. (Az Apollo-14 gyalogos úrhajósai mindössze 3,5 km-nyi távolságot jártak be a Hold felszínén!)

Hogy ehhez a holdjárműhöz magyar embernek is volt köze, akkoriban nem tudtam – és ebben a tudatlanságban maradtam egészen az Álmodó álmodói – világraszóló magyarok c. kiállításig. Ott láthattunk egy különleges kereket kiállítva, a holdutazók által használt jármű kerekét! A speciális kerék kifejlesztője Pavlics Ferenc volt, aki nem csak ezért



Ha az Apollo-15 a Polaris mellett szállt volna le, ilyen távolságokat tettek volna meg az úrhajósok a holdautóval. Leghosszabb útjuk a Margit hidig vezetett volna, rövid megállással a Praktikernél és hosszabb kitérővel a Zsigmond tér környékén. Az illusztrációt Kereszturi Ákos készítette

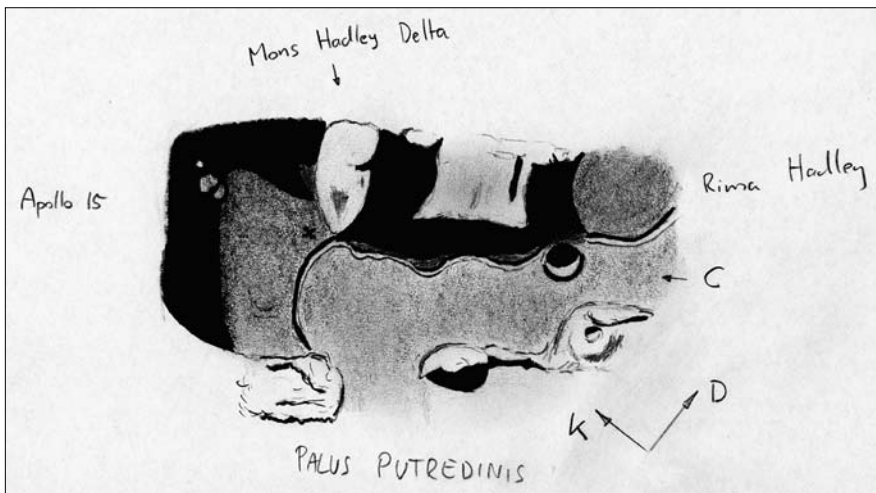
a nélkülözhetetlen alkatrészeért volt felelős, hanem – a General Motors mérnökeként – a teljes holdautó kifejlesztéséért is! Ezt a kereket nem lehet felfűjni (minek is?), az a bronz kétrétegű, sűrű fémrácsos szerkezet, mely jelesre vizsgázott a holdfelszíni körülmények között. A villanymotorok által hajtott kerekek maximálisan 16 km/óra sebességgel repítették a pehelykönnyű, 207 kg tömegű autót, ami holdi viszonyok között komoly sebesség, hiszen a Hold felszínén a földi gravitáció egyhatodánál igencsak pattogott ez a különleges jármű.



A jármű és alkotói. Pavlics Ferenc a jobb szélső ülésen foglal helyet

Bár a járművel kisebb-nagyobb problémák mindhárom holdautós expedíción (Apollo-15, -16, -17) adódtak, összességében nagyon jól vizsgázott.

Természetes, hogy az ember kíváncsi kedvenc Hold-expedíciója helyszínére, nem rossz dolog egy pillantást vetni arra a vidékre, melyet Scotték bejártak 1971 nyarán. A Hadley-rianást először 1977-ben sikerült távcsővel megpillantanom. „Az Appenninek Mare Imbrium felőli tövének kanyargó szakadék meglepően könnyen látható (20 L 384x). A legmeglepőbb az, hogy teljes egészében követhető, rengeteg apró kanyarulattal.” Sajnos a Hold-rovathoz nagyon kevés észlelés érkezett be az évtizedek során erről az alakzatról, aminek talán az lehet az oka, hogy nem olyan látványos, mint a „divatos”, sokak által észlelt, fotózott kráterek, holdtájak.



A Hadley-riánás 2006. november 28-án, Görgei Zoltán rajzán (20 L, 411x)



A holdbéli Appenninek előterében kanyarog a Hadley-riánás. Kónya Zsolt felvétele 2009. március 24-én 19:20–19:45 UT között készült 150/1650-es Newton-távcsővel és Canon Powershot A95 fényképezőgéppel

2006.01.08. 17:15 UT, 20 L, 206x: A Hold delelés körül van, a nyugodtság időnként csapnivaló, de tizedmásodpercekre „befagy” a kép. A terminátor már egy nappal túlhaladta a területet, de a Hadley-kráter és a rianás jól látszik az Appenninek lábánál. A rianás mintha az Appenninekből eredne, a forrásvidékén széles, feltűnő, kanyargását nagyjából a Hadley C-ig jól lehet követni. A további „meanderezés” már csak a nyugodtabb

légköri pillanatokban mutatja meg magát. Jól kivehető az éles kanyar a Mons Hadley Delta „öblénél”. Ennek közelében szállt le az Apollo-15 expedíció két asztronautája 1971 júliusában. Az 5000 m-es magasságot is elérő Appenninek messze felülmúlja földi „megfelelőjének” magasságát.

Ennél a megvilágításnál már nem vetnek olyan vad árnyékokat az Appenninek a Hadley-vidékre, mint egy nappal korábban. Ez

nagyban megkönnyíti a rianás azonosítását. (Mizser Attila)

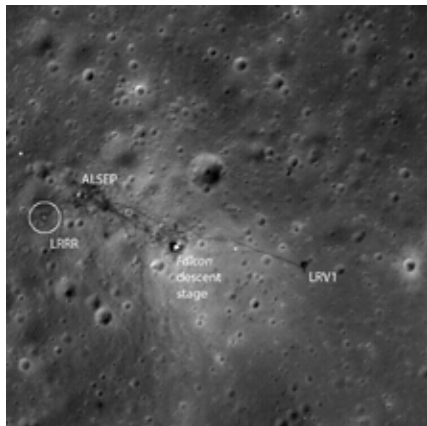
2006.11.28. 18:50–19:10 UT, 200/2470 L, 411x: Izgalmas látvány a Hadley-rianás környéke, főleg azzal a tudattal, hogy az Apollo–15 ide szállt le még '71-ben. A rianás könnyen látszik a remek légkörnek köszönhetően, csak a hegyek árnyékához közel eső részeket nehéz kivenni. A rajzon x-szel jelöltem a leszállás helyét, mely egészen közel fekszik a Mons Hadley Delta és a Hadley-rianás találkozási pontjához. (Görgei Zoltán)

A rajzos-leírás észlelések mellett fotók is születtek a területről, Kónya Zsolt dévaványai amatőrtársunk örökítette meg a Hadley-rianást felvételein 2009 márciusában és 2010 májusában. (Utóbbi kép hírportálunkon a hét csillagászati képe lett.)

Az Apollo–15 űrhajósai összesen 77 kg-nyi holdkőzetet hoztak a Földre. Ha csak a mennyiséget nézzük, óriási anyagminta ez, különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy a szovjet automata szondákkal összesen 326 g-nyit gyűjtöttek. Az Apollo–15 kőzetmintái között azonban ott volt egy igen koros darab is, a 4,5 milliárd évesre becsült Teremtés Köve, mely a Naprendszer kialakulásának időszakából származott. Éppen ez volt az expedíció tudományos célja: minél régebbi korszakból szerezni kőzetmintát.

A látványos technikai és hasznos tudományos teljesítmények mellett azonban – tetszik, nem tetszik – az Apollo-program elsősorban politikai célú volt: bebizonyítani a világnak, hogy a két superhatalom közül Amerika sokkal jelentősebb űrhajózási eredményeket képes elérni. Különösen akkor látszik világosan, hogy milyen fontos volt a politika számára az űrhajózás, ha Dancsó Béla 2004-ben megjelent Holdséta című könyvét lapozgatjuk, melyben közel 30 oldalt szentel az Apollo–15-nek. Nagyon sok érdekességet és furcsaságot is közöl a szerző a programmal kapcsolatban, aki tudja, szerezz be a kötetet!

Az Apollo-program szédületes sikereiből egy dolgot mindenképp láthatunk: ha van elég pénz, és azt okosan költik el, akkor valóban el lehet jutni a Holdra. Négy évtizeddel



Az Apollo–15 leszállóhelye az LRO felvételén, 2009 júliusában. Középen a holdkomp (Falcon, Sólom) hátramaradt leszállóegysége, balra a lézertűkőr (LRRR), fent az ALSEP (műszercsomag), jobbra az LVR1 (holdautó). Jól láthatók az űrhajósok által kijárt sötét ösvények. A képmező szélessége 391 m, 1 pixel 0,5 m-nek felel meg

előtt még volt pénz a Hold meghódítására, azóta jól láthatóan nincs. A Hold-expedíciók nagyon sokba kerülnek, a nagy visszatérést, az Orion-programot nemrégiben állította le Obama elnök. A kisebb űrhatalmak ugyan tervezgetik a holdutazást, valamikor 15–20 év múlva talán sor kerül rájuk, azonban ez a jövő zenéje.

Ha lenne gazdasági alapja egy holdutazásnak vagy egy holdbázis kiépítésének, akkor a tőke már régen megtalálta volna égi kísérőnket, azonban ennek jól láthatóan semmi jele nincs. A közvéleményt a Hold-expedíciókkal kapcsolatban alighanem inkább foglalkoztatja az, hogy valójában nem is jártunk a Holdra, mint az, hogy mikor megyünk vissza.

Az Apollo-program legfőbb tanulsága azonban nem az, hogy a Holdra csak kellő politikai támogatással tudunk eljutni, hanem az, hogy *meg tudtuk csinálni*.

Kíváncsi vagyok, hogy az emberiség ismét „meg tudja csinálni”, és hogy a mai fiatalok is átélessék a holdutazások nagyszerű időszakát, amely annak idején olyan sokunk figyelmét irányította a csillagok világa felé.

Mizser Attila

# Képmelléklet

1. A napkorong H-alfában, 2010. május 23-án 12:45 UT-kor. Lunt LS35TH $\alpha$  (35/400) naptávcső, GSO 0,5x reduktor + 1,5x Barlow, QHY5 kamera, 2 ms (3% a felszínre) és 20 ms expíció (20% erősítés a protuberanciákra). Molnár Péter felvétele.

2. EMCSE–MCSE-tábor: kirándulás a hegyekbe (a csoportkép az ezeréves határon készült).

3. A székyudvarhelyi születésű Veres Péter (jelenleg PhD hallgató az ELTE-n) a gammakitörésekről tart előadást Borospatakon, az EMCSE–MCSE táborban.

4. Csillagászati bemutató Csillaghegyen, a Csillaghegyi Általános Iskola tanulói számára május 28-án, az iskolai gyermeknapon.

5. **Csillagászati „standok” a Krúdy Gyula Gimnázium alulájában**, a január 29-én megtartott Fizika Napján. A nagysikerű rendezvény ötödik alkalommal tárta az érdeklődők elé a fizika azon arcát, mely túlmutat a krétapor szagú képleteken és szabályokon, az egyenleteken és definíciókon. A Fizika Napjának célja a szervező, Mészáros Péter szerint „hogy felhívja a figyelmet a természettudományi tantárgyak hátrányos helyzetére, csökkenő óraszámaira, miközben a környező világ megismerése, megértése, használata egyre komolyabb ismereteket, készségeket igényelne. A bemutatók pedagógiai tanulsága, hogy értelmes, érdekes célok érdekében a diákok lelkesíthetők, összefoghatók, a szabadidejüket, energiájukat képesek feláldozni. Munkájukat nagyon komolyan veszik, lényegében tudományos tevékenységet végeznek, miközben látszólag játszanak és elkápráztatnak. Önmagukat és másokat is gazdagítják.”

Mivel a tanév 2009-től 2010-ig terjed, és 2009 a Csillagászat Nemzetközi Éve volt, ezért a január 29-i rendezvény témája a csillagászat volt. Négysszáz éve használjuk a távcsövet csillagászati megfigyelésekre, de 1610 januárja is jelentős, mert akkor fedezte fel

Galilei a Jupiter legnagyobb holdjait. 1669-ben pedig az első ember a Holdra lépett, és idén 30 éve, hogy első magyarként Farkas Bertalan végrehajtotta űrutazását.

A Fizika Napjának célközönsége a tizenéves korosztály volt. Újra látható volt a Foucault-inga kicsiben és nagyban, bárki kipróbálhatta a Jupiter-modellt és a Kepler-törvényeket szemléltető gumiasztalt, valamint a 140 éves tellúriumot. Lehetőség volt rakéta és sarki fény „készítésére”, lézerekd-párbajra, és igazi táncoló robotokat is láthattunk. A csillagkép-mitológiai mesekuckóban Zalka Csenge Virág mesemondó varázsolta el hallgatóságát, az indián népmesék világát egy miniplanetárium csillagos ege tette még érdekesebbé. UV fényben foszforeszkáló csillagászati festmények, performansz, űrtechnikai szimulációs programok és videók, centrifugával létrehozott Naprendszer, GPS-es geocaching, vízajtású rakéta... Felsorolni is nehéz, mennyi mindent tanulhattak, tapasztalhattak a diákok.

A párhuzamosan működő helyszíneken maguk a diákok mutatták be és magyarázták el a kísérleteket, jelenségeket. A látogatók nem csak szemlélőként, de interaktív résztvevőként is részesei lehettek a kísérleteknek. Diákok taníthatták diaktársaikat, sőt tanáraikat is! A nagysikerű csillagászati napon mintegy 2500 érdeklődő fordult meg.

A rendezvényen a Magyar Csillagászati Egyesület győri csoportja is tartott eszköz-bemutatót. Az érdeklődő diákok megismerkedhettek a különféle távcsőtipusokkal, csillagtérképekkel és az asztrofotózás alapjaival. (hírek.csillagaszat.hu – Gerencsér Dóra)

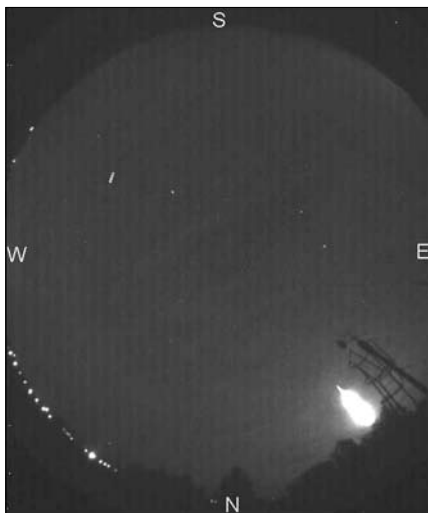
6. Horizontköri ülv az ausztriai Dachsteinen július 2-án, Kiss Péter felvételén. Bővebben l. a szabadszemes rovatban!

7. Ádám Tamás látványos felvétele az augusztus 3/4-i sarki fényről, a norvégiai Nesoddtangen városából készült. Bővebben l. a szabadszemes rovatban!

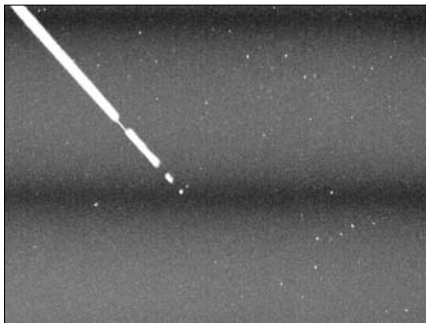
# Tűzgömbök és meteoritok

## Nyári tűzgömbök, szimultán meteorok

A nyár első két hónapjában több szép tűzgömböt is megfigyeltünk, valamint lencsevégre kaptunk egy szimultán videós meteort is. Június 10-én este helyi időben 23:23-kor Mizser Attila többedmagával egy nagyon fényes, árnyékot is vető tűzgömböt látott az Óbudáról, a Polaris Csillagvizsgáló teraszáról. A Sarkcsillagtól kb. 5 fokkal K-re vették észre, és valahol a Perseusban tűnt el, zöldes fényű lobbanással. Hazánkból nem érkezett más megfigyelés, azonban a Szlovák Videometeoros Hálózat két állomása is rögzítette a 21:20:24 UT-kor feltűnő lobbanó meteort. Az északkeleti irányban látszó bolidát a Modori Csillagvizsgáló állomásán –10 magnitúdós-nak, a 80 km-re keletre található Malonyai Arborétumban felállított kamerán pedig –13 magnitúdós-nak mérték.



A június 10-ei horizontközeli tűzgömb a Malonyai Arborétumból

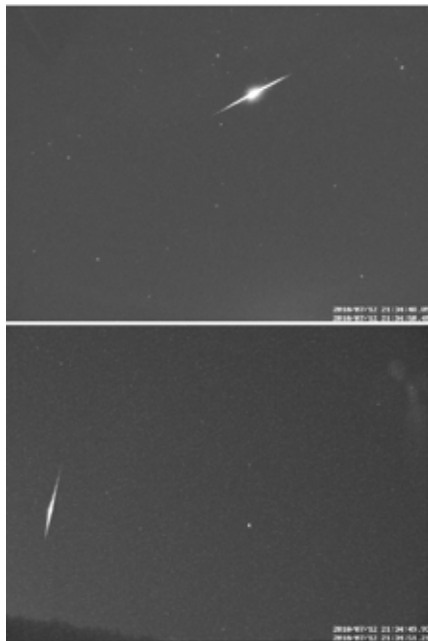


A július 10-én hajnalban hullott darabolódó meteor Tepliczky István video-felvételén. A végponttól balra a Polaris, jobbra és kicsit lefelé a Cassiopeia látható

Július 10-én hajnalban negyed órán belül két csodás meteor is belehasított az éjszaka sötétjébe. Előbb Landy-Gyebnár Mónika látott egy –5 magnitúdós, narancsvörös tűzgömböt 00:48-kor Balatongyörökről, majd Tepliczky István videós rendszere rögzített egy –3 magnitúdós, két darabra szakadó meteort 01:01-kor. Az előbbi tűzgömböt a Polaris Csillagvizsgáló tetején felállított videokamera is felvette, bár csak a látómező sarkán látható a dombok mögött eltűnő meteor. Szabadszemes rovatunk vezetőjének leírása szerint az 50 fokos utat bejárt meteor „valahol a Sas alatt jelent meg, viszonylag lapos szögben jött, végig ragyogó, de rövid életű nyomot hagyva, teljesen átszelte a Tejutat s valahol a Skorpió felett hunyt ki.” A meteorészlelő szoftver a budapesti adatok alapján a sporadikus meteorok közé sorolta.

A második meteor már fényesen izzott, amikor ráfutott a kamera látómezejére, valahol a Draco feje és a Kisgöncöl között. A lassú hullócsillag 2,5 másodperc alatt tett meg 10 fokot, és valahol a látszó útja felénél vált le róla egy folyamatosan halványodó, és a fő rész mögött jelentősen lemaradó darab. Pályáját a Polaris és a Cassiopeia között, 10 fokra a Sarkcsillagtól fejezte be. A fényes

meteor a Hercules–Ophiuchus–Scorpius csillagképek irányából érkezett, így nem köthető egyetlen nagyobb rajhoz sem.



A július 12-i szimultán meteor a becsehelyi Canis Minor (fent) és az óbudai Polaris Csillagvizsgálóból (lent) fényképezve

Július 12-én 21:34:49 UT-kor egy nem túl fényes, de érdekes fénymenetű meteort rögzített Igaz Antal videometeoros hálózatának becsehelyi és budapesti állomása. A –2 magnitúdóra felfényesedő meteor „villanása” nem az útja végén, hanem nagyjából közepén történt. A két napja üzemelő becsehelyi kamera képén a meteor a Cygnus déli szárnyát vágja ketté, míg a Polarisból a Serpens Caput és az Ophiuchus területén látszik. Az UFOOrbit nevű program szerint a radiáns valahol a Cassiopeiától délre található, a légkörbe érkezés előtti sebesség pedig igen nagy, 60 km/s volt. A pályaelemek 113 fokos pályahajlást adnak meg, ami egyrészt retrográd keringést jelent, másrészt pontosan megegyezik a Perseidák meteorraj pályahajlásával. Bár az IMO hivatalos rajlistája szerint

csak július 17-én kezdődik az aktivitás, és a radiáns pozíciója is vagy 10 fokkal eltér a július 12-ére számítottól, mégis hajlunk rá, hogy egy korai Perseidát sikerült rögzítsenünk. A meteor 118 km magasan, valahol Kaposvár és Siófok között lépett be a légkörbe, majd 50 km megtétele után Kaposvártól nyugatra, 96 km magasan hunyt ki.

Július 17-én este 9-kor, tehát még a világos égen tűnt fel az északi égen egy rendkívül fényes boida, melynek három szemtanúja is volt, ám a körülmények miatt már a megpillantás ténye is nagy dolog. Elsőként Hódi Gyula jelentette, hogy 21:00:30 NYISZ körül Budapest XIV. kerületéből a nyugat-északnyugati égen én is látott egy nagyon fényes meteort fehér, fényes, azonnal eltűnő nyommal, legfeljebb két másodpercig. A meteor jól láthatóan több fényes részre hullott szét. Hegedűs Lajos Zamárdiban éppen a Balatonban fürdött, amikor látta a tőle inkább észak-északnyugat irányban feltűnő, függőlegesen haladó tűzgömböt. Hódi Gyula szerint a két beszámoló valahol Pozsony környékére jelöli ki a jelenség valós helyét. Ugyanezt a bolidát látta a Metnet hálózat egyik észlelője, Mirk Tamás: „Esztergomban a bicikliúton tekertem. 21:01-kor a Holdtól kb. 80–90°-ra jobbra egy fényes villanás volt, kb. 30°-ig jutott, a végén széttört apróbb darabokra. Nagyjából olyan fényes lehetett, mint a Hold.” Ez utóbbi leírást Landy-Gyebnár Mónika juttatta el hozzánk.

A legtöbb beszámoló a július 21-én este 21:47 UT-kor feltűnt lassú, horizontközeli Déli Delta Aquarida tűzgömből kaptuk. Négy vizuális észlelés mellett a becsehelyi Canis Minor csillagda videokamerája is rögzítette a horizont felett pár fokkal észak felé haladó meteort, amely a perspektivikus lassulás miatt igen lomhának tűnt. Az első vizuális megfigyelést Nagy Zoltán Antal tette közzé, aki 250 km-rel keletebbre, Pilisszentlászlóból is csak 10 fok magasan látta a keleti horizont felett. A –5 magnitúdós, gyönyörű zöld (ez tipikus Aquarida jellegzetesség), sárgás csóvájú tűzgömb 30 fokot haladt a horizonttal párhuzamosan. Répás Márton Kecskemétről pillantotta meg: „Saj-



nos csak a felhőzeten át láttam és az utolsó 1–2 másodpercét sikerült elcsípni. kb. 30 fok magasan a K–ÉK-i égen haladt É-i irányba, kicsit a horizont felé közelítve. A darabolódás nem látszott, csak az intenzív zöld és vörös színek.” A keleti határszél mellől, Komádiból észlelő Puskás Ferenc már 60 fok magasan észlelhetette, de először nem is magát a meteort pillantotta meg: „A ház folyosóján állva nézelődtem dél felé. Hirtelen az udvar földje narancssárga lett! A fényforrás északon volt, a ház árnyéka alapján kb. 60 fok magasan, és mozgott is a ház árnyéka az alatt a 2–3 másodperc alatt, míg láttam. Kiszaladtam az udvarra, de nem láttam a tűzgömb nyomát. Ha tényleg az volt, akkor telehold fényességű lehetett.” A negyedik beszámoló egy laikus készítette a bodrogközi Cigándról, aki a február 28-ai tűzgömböt is látta. Várkuli Miklós, akinek megfigyelése Berkó Ernő jóvoltából jutott el hozzánk, szintén az erős fényt észlelte először, s ennek forrását keresve vette észre a vízszintesen haladó meteort, amely azonban közel sem volt olyan fényes, mint a februári bolyda.

## Perseida-előzetes

Rég nem látott érdeklődés övezte az idei Perseida-maximumot mind az észlelők, mind a laikusok részéről. A kedvező holdfázis miatt honlapjainkon buzdítottunk a raj megfigyelésére, de a hír kiszabadult a kibertérbe, így augusztus 12-én napközben égtek az egyesület telefonvonalai. Este közel 500 érdeklődő gyűlt össze a Polaris Csillagvizsgálóban, miközben az ország számos más pontján is készültek az esemény megfigyelésére. Sajnos a korábbi napok tiszta, stabil időjárása pont ezen az éjszakán kezdett leépülni, aminek az ország kétharmadán élők áldozatul estek. Az esti órákban egy apró felhő kezdett növekedni a Vajdaság felett, és néhány óra alatt legalább 200 km átmérőjű cellává fejlődve betakarta az ország keleti részét, nagy-nagy csalódást okozva a maximumra várakozók körében. Csak a Balaton-tól nyugatra maradt tiszta az idő hajnalban, így a Palén, Bázakerettyén vagy Becsehelyen

összegyűlt amatőrtársak sikeresen észlelték a maximumot, melyet augusztus 13-án 03:20 UT-ra jeleztek előre. Ekkor nálunk már majdnem napkelte volt, ennek ellenére látnunk kellett volna az emelkedő aktivitást, legalább az emelkedő radiáns miatt.

Az előzetes adatok alapján azonban nem volt jelentős aktivitásemelkedés a hajnali órákban, Tepliczky István videós adatai alapján inkább 21:30 UT és 23:00 UT környékén volt egy-egy kisebb felütés a meteorok számában, melyet a Bárdudvarnok közelében Kolláth Zoltán és Andrej Mohar társaságában észlelő Maczó András is megerősített. A hazai adatok részletesebb feldolgozásával a következő számunkban jelentkezzünk, de az International Meteor Organization honlapján megjelent ZHR-görbe is jól mutatja, hogy egész éjszaka 80 körül stagnált a ZHR, csak kisebb és bizonytalan hullámok látszanak az egyenes vonalon. Ahogy az elmúlt évtizedben már megszoktuk, elmaradoztak az igazán fényes meteorok, pontosabban sokkal kisebb számban jelentkezték, mint a 80-as, 90-es évek idején. Kaptunk ugyan beszámolókat –5–6 magnitúdós bolidákról, de az összkép valahogy nem az igazi. Az egyetlen valamirevaló, –12 magnitúdós tűzgömb a délnyugati országrészről látszott, onnan is alacsonyban, még 12-én hajnalban 02:11:25 UT-kor, vagyis már a gyenge pirkadatban. A bázakerettyei észlelőket – szám szerint 18-at – örvendeztette meg egy átészlelt éjszaka után, a többi megfigyelőhelyről csak az égbolt kifényesedését látták.

## Újabb meteorkráterrel találtak Google-képeken

A 45 méter átmérőjű becsapódási krátert Vincenzo de Michele, egy milánói múzeum volt kurátora azonosította 2008-ban a Google Earth felvételein. Az egyiptom–szudáni határtól alig 500 m-re, de még Egyiptomban található kráterhez 2009 februárjában érkezett az első olasz–egyiptomi expedíció. Ekkor és egy évvel később nem kevesebb, mint 5178 vasmeteoritot sikerült összegyűjteni a kráterben és annak közelében, melyek



A 45 méter átmérőjű Gebel Kamil-kráterről készült halszemoptikás felvétel

összsúlya eléri az 1,7 tonnát. A legkisebb darab 1 gramm sincs, a legnagyobb pedig egy 83 kg-os meteorit. Ez arra utal, hogy a test túlélte a légköri repülést és egyben érte el a felszínt. Fémkeresők segítségével számos darabot a homok alól kiásva találtak meg.

A Gebel Kamil nevet kapott kráter pereme 3 méterrel emelkedik a felszín fölé, a talapzat 16 méter mélyen van, de ezt 6 méter vastag törmelékréteg borítja. A kráter pereme erősen összetöredezett, feltorlódott sziklából áll, melyek több tucat méterre is elrepültek a becsapódáskor. A mélyedés alját a száharai szelek által odafújott homokréteg borítja. A legalább 5000 évvel ezelőtt földet ért kb. 1,3–1,5 méter átmérőjű nagy nikkel tartalmú (20%) vas-nikkel meteorit becsapódási tömege 5–10 tonna lehetett, de a légkörbe lépés előtt akár 20–40 tonnát is nyomhatott.



A legnagyobb, 83 kg-os meteoritdarab a sivatag porában hevert

## Meteorithullás Brazíliában

Június 19-én délután egy durván 600 grammos meteorit landolt több társával együtt egy Rio de Janeiro állambeli farm közelében. A farm tulajdonosa (sem az ő nevét, sem a farm pontos nevét nem közölték) látta a nap-pali tűzgömböt, majd hallotta az általa keltett hangrobbanást is. Nem sokkal később tőle 15 méterre ért földet a későbbi vizsgálatok szerint normál kondrit meteorit, amely apró mélyedést ütött a talajba.



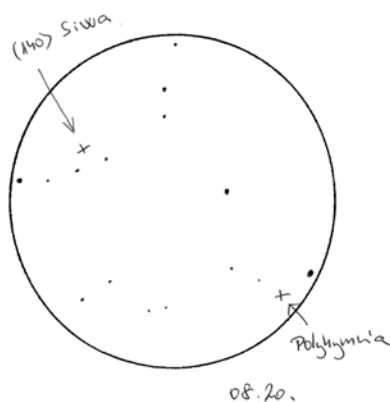
A kicsorbult meteorit néhány centiméterre elpattant a becsapódáskor a száraz talajba vajt mélyedéstől

A farmer több lehulló meteorit puffanását is hallotta a közelben, amit más szemtanúk is megerősítettek. Néhány nappal később a helyi egyetem munkatársai néhány környékbeli önkéntessel kiegészülve megkezdtek a további darabok felkutatását, de eddig nem érkezett hír azok megtalálásáról.

Sárneczky Krisztián

# Kisbolygók 2009-ben

Sajnos nagyon kevés észleléssel kell gazdálkodnunk, amikor a 2009-es esztendő kisbolygó-megfigyeléseit tekintjük át. Négy észlelő hét digitális, 10 CCD-s és 66 vizuális megfigyelést készített. Ez utóbbiak mind Piriti János nevéhez fűződnek, aki példaértékű megfigyelés-sorozatot készített a 2009-ben észlelhető fényes, alacsony sorszámú kisbolygókról. Valamennyi észleléséhez tartozik másnapi, de legkésőbb egy héten belüli megerősítő észlelés, mindenhol gondos fényességbecslést is végezett, és valamennyi égitestről készült látómezővázlat is. A Ceres–Pallas–Juno–Vesta négyes természetesen a megfigyelt kisbolygók között van – ráadásul hármát ugyan azon a két éjszakán sikerült becserkészni –, de ott találjuk a „dupla nevű” (52) Europa, vagy a mostanában sokat emlegetett (55) Pandora kisbolygót.



A Polyhymnia és a Siwa kisbolygók együttállása augusztus 20-án este (Piriti János, 20 T, 40x, LM=1,6 fok)

Nagyszerű látvány lehetett, amikor augusztus 20-án egy látómezőben sikerült észlelni a 10,6 magnitúdós (33) Polyhymnia és a 10,8 magnitúdós (140) Siwa kisbolygókat. A nagyszerű anyag megérdemli, hogy kivonatosan közöljük a 33 kisbolygóról készült megfigye-

Észlelő	Észl.	Műszer
Braskó Sándor	6d/2	20,3 SC
Ladányi Tamás	1d/1	5,6/400 t
Piriti János	66/33	20,0 T
Sánta Gábor	10C/5	40,0 T

léseket, szorgos észlelőnknek pedig feltétlenül jár a gratuláció, hiszen kevesen láttak egy éven belül ilyen sok önálló naprendszerbeli égitestet a saját szemükkel.

(1) Ceres	02.27–28.	7,1–7,0
(2) Pallas	02.27–28.	8,5–8,5
(3) Juno	08.19–20.	8,8–8,8
(4) Vesta	02.27–28.	8,2–8,4
(5) Astraea	08.19–20.	11,5–11,6
(8) Flora	04.10–17.	10,0–10,1
(11) Parthenope	11.16–17.	11,1–11,0
(13) Egeria	04.10–17.	10,6–10,9
(14) Irene	04.10–17.	9,3–9,1
(16) Psyche	08.19–20.	9,7–9,6
(18) Melpomene	08.19–20.	9,0–8,8
(19) Fortuna	11.16–17.	10,1–9,9
(20) Massalia	08.19–20.	10,2–10,4
(27) Euterpe	02.27–28.	8,2–8,4
(29) Amphitrite	04.10–17.	9,5–9,9
(30) Urania	02.27–28.	10,8–10,8
(33) Polyhymnia	08.19–20.	10,5–10,6
(40) Harmonia	02.27–28.	11,0–10,9
(42) Iris	08.20–21.	9,7–9,6
(44) Nysa	08.19–20.	10,4–10,4
(45) Eugenia	04.10–17.	11,3–11,6
(49) Pales	08.19–21.	11,7–11,6
(52) Europa	11.16–17.	11,0–10,9
(55) Pandora	08.19–20.	11,0–11,1
(66) Maja	08.19–20.	12,6–12,5
(88) Thisbe	07.25–27.	10,3–10,2
(89) Julia	08.20–21.	10,2–10,2
(101) Helena	08.19–20.	11,0–10,9
(106) Dione	08.19–21.	11,8–12,0
(128) Nemesis	11.16–17.	11,6–11,3
(140) Siwa	08.19–20.	10,8–10,8
(173) Ino	08.20–21.	11,6–11,6
(192) Nausikaa	02.27–28.	11,1–10,9

A dátumokat végigböngészve az is látszik, hogy nem is igényel olyan sok időt ennyi égitest végigészlelése, hiszen mindössze öt éjszakán készültek a megfigyelések (az egyi-

ken csak egy), illetve másik öt éjszakán a megerősítések. Nem kell hát az éves észlelési időnk nagy részét a kisbolygókra fordítani, ha belekezdünk egy intenzív programra, csak terszerűen és következetesen kell haladni az apró égitestek közt.

A DSLR technikát két észlelőnk használta kisbolygók megfigyelésére. Ladányi Tamás egy klasszikusnak mondható nagylátószögű asztrofotóval jelentkezett, míg Braskó Sándor a nemzetközi mezőnyben is úttörőnek számító asztrometriai próbálkozást hajtott végre. Ennek keretében egy Celestron 8-as távcsővel készített digitális fotókat, majd a raw formátumú képeket fits-ekké konvertálta, és az Astrometrica nevű programmal meghatározta két földszülő kisbolygó helyzetét. Augusztus 20-án a bolygónktól 30 millió km-re járó (17274) 2000 LC16 jelű kisbolygót észlelte 14,0 magnitúdónál, míg szeptember 18-án a 15 magnitúdós (152664) 1998 FW4 jelű kisbolygóról készültek pontos pozícióellenőrzések. A kapott adatokat a Minor Planet Center (MPC) megfelelő pontosságúnak találta, és felhasználta a kisbolygók pályaszámításához.

Ladányi Tamás 2009. február 19-i teleobjektív felvételén a Taurusban járó 144P/Kushida-üstökösöt örökölte meg, ám jó észlelőhöz méltó módon minden információt kipréselt a képből. Katalógusok segítségével több mélyég-objektumot, kettőscsillagokat és egy kisbolygót is azonosított a 12 perces összegképen. Az esti stacionárius pontját elhagyó (460) Scania kisbolygót csak 15,5 magnitúdós volt ekkor, mégis jól látható egy 11 magnitúdós csillag szomszédságában.

Sánta Gábor CCD-s megfigyelései kisbolygók asztrometriai méréseit célozták, illetve az üstökösök észlelése közben a látómezőre véletlenül ráfutó aszteroidák kimérése is megtörtént. A Szegedi Obszervatórium 40 cm-es távcsövével öt kisbolygóról – (5130) Ilioneus, (34505) 2000 SR160, (161000) 2002 CZ302, 2009 RC1, 2009 RW2 – tíz pontos pozíciót mért ki, melyek szintén bekerültek az MPC adatbázisába. Az Ilioneus egyébként egy Trójai kisbolygó, a két 2009-es aszteroida pedig piszkás-tetői felfedezés, melyek

megerősítő észleléseit végezték Szegedről. A kisbolygók az észlelés idején csak 19 magnitúdósak voltak, ennek ellenére képesszégzési technikával nagyon pontos mérési eredményeket lehetett kapni róluk.

A szerény 2009-es anyag után reméljük, hogy az idén többen is kedvet kapnak a kisbolygózáshoz, és a kedvező nyári-őszi hónapokat kihasználva minél több égitestet próbálnak megfigyelni, hiszen a bolygókon, holdakon és üstökösökön kívül ezek a sziklák is Naprendszerünk fontos részei.

## Magyar elnevezésű kisbolygók

A SZTE és az MTA KTM CSKI összefogásával 1997-ben indított kisbolygó-megfigyelési program keretében már majd' száz aszteroidát sikerült felfedezni. A kisbolygók közül eddig 214 kapott sorszámot, ami feltétele annak, hogy nevet kaphasson az égitest. Az utóbbi egy évben 16 új elnevezési javaslatot nyújtottak be a felfedezők (Heiner Zsuzsanna, Kiss László, Sipőcz Brigitta és Sárneckzy Krisztián) az IAU illetékes bizottsághoz, melyeket néhány hónapos elbírálási folyamat után kivétel nélkül jóváhagytak. Az új elnevezések a következők:

(75555) Wonaszek, (86196) Specula, (89973) Aranyjános, (90370) Jókaímór, (111594) Rák-tanya, (113202) Kisslászló, (113203) Szabó, (113214) Vinkó, (114987) Tittel, (115885) Ganz, (132824) Galamb, (154141) Kertész, (159974) Badacsony, (161975) Kincsem, (180857) Hofigéza, (231470) Bedding.

A listában olvasható legtöbb név nem szorul magyarázatra, Wonaszek Antal a kiskartali, Tittel Pál az egri és a budai csillagda igazgatója volt, Galamb József a Ford T-modell főtervezőjeként szerzett hírnevet magának, a Kertész kisbolygó pedig a sok híres Kertész közül Andréának, a fotóművésznek állít emléket. A Szabó és Vinkó kisbolygók két ma is aktív csillagászról, Szabó Gyuláról és Vinkó Józseféről lettek elnevezve, míg a lista Ausztráliában felfedezett utolsó égitestje a Sydney-i Egyetem csillagász-tanáráról, Tim Beddingről kapta nevét.

*Sárneckzy Krisztián*

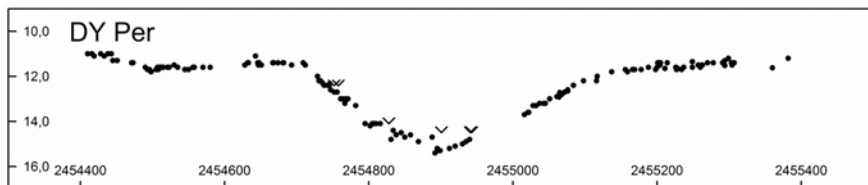
# Nyári változóészlelések

2010. májusa és júliusa között 27 észlelőnk 8619 megfigyelést végzett. A változós szempontból lagymatag tavasz után beköszöntött a nyár, sajnos csak meteorológiai értelemben. A szokatlanul csapadékos, felhős időjárás lelohasztja az észlelőkedvet: mind az észlelések, mind az észlelők száma messze elmarad az ilyenkor szokásos értékektől, és ezen a nyári táborok sem segítettek, új észlelőt is mindössze egyet sikerült felmutatnunk.

Az égi jelenségek mintha szolidárisak lettek volna az időjárással, kevés említésre méltó változós esemény történt a három hónap során. Egy új UGWZ típusú változó okozott némi izgalmat: a Pegasus-ban fedezte fel a koreai Dae-Am Yi 8,4<sup>m</sup> fényességnél. Magyar felfedezésű szupernóvának is örülhettünk (SN 2010gn), bár 16,5<sup>m</sup>-s fényessége nem teszi tipikus amatőr célponttá (1. cikkünket a 3. oldalon). Végül megemlíthetjük mindnyájunk kedvencét, az R Coronae Borealist, amely hihetetlenül lassan „fényesedett” az utóbbi évben kevéssel 14<sup>m</sup> alá.

Szorgalmas változóészlelőnk, Hadházi Csaba elkészítette magáncsillagvizsgálóját, melyről külön cikkben számolt be a Meteor 2010/7–8. számában. Reméljük, az új létesítményben tovább növeli észlelési számát!

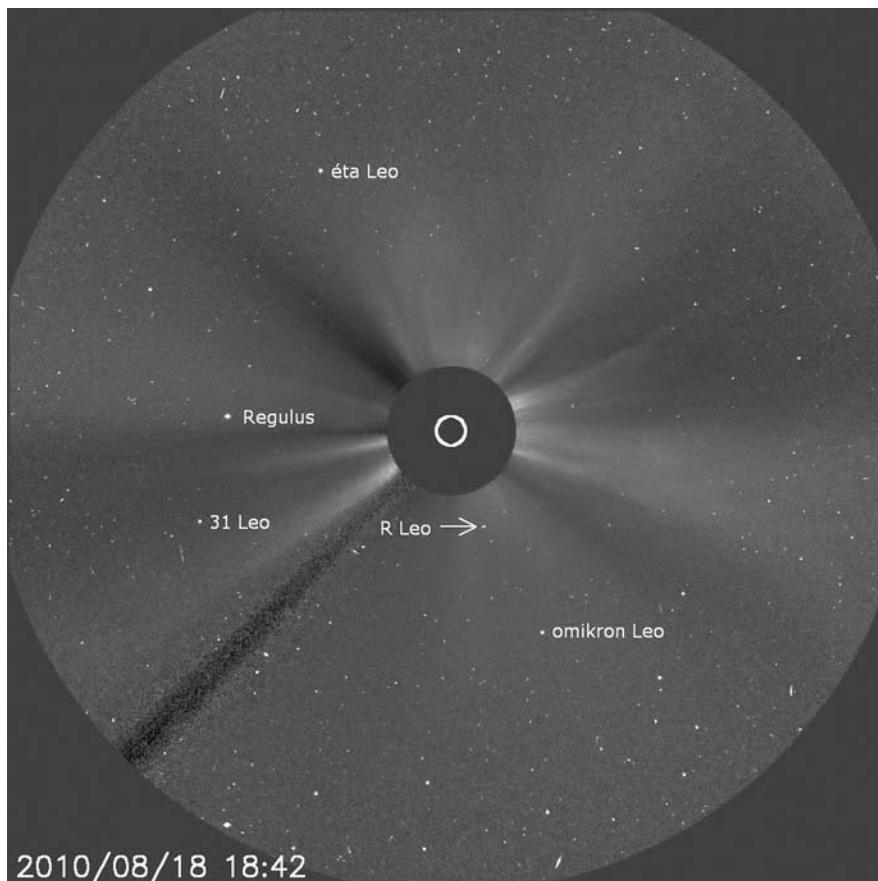
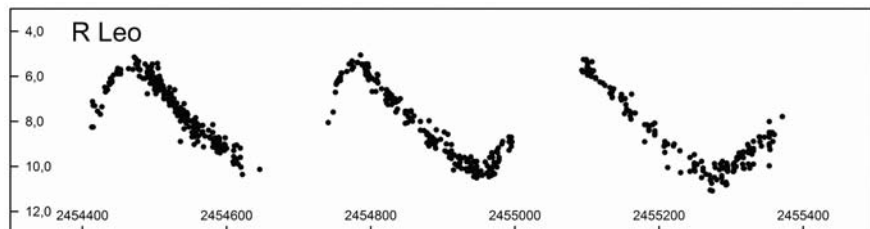
Név	Nk.	Észl.	Műszer
Asztalos Tibor	Azo	787	30 T
Bagó Balázs	Bgb	231	25 T
Bakos János	Bkj	394	25 T
Baracki Zoltán	Brz	7	13 T
Boleska Gábor	Bol	4	20x80 B
Erdei József	Erd	463	10x50 B
Hadházi Csaba	Hdh	714	20 T
Hadházi Sándor	Hds	143	9 L
Illés Elek	Ile	45	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	148	20 T
Juhász András	Juh	12	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	185	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	22	10 L
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1524	8 L
Kovács Adrián SK	Kvd	122	25 T
Kovács István	Kvi	125	25 T
Körös Pál Csaba*	Kpc	22	15 T
Liziczai László	Lil	32	20x50 B
Mizser Attila	Mzs	151	25 T
Papp Sándor	Pps	864	24 T
Poyner, Gary GB	Poy	1663	35 SC
Rätz, Kerstin D	Rek	158	10x50 B
Sárneckzy Krisztián	Sry	13	20x60 B
Soponyai György	Sgy	151	25 T
Szauer Ágoston	Szu	11	10x50 B
Tepliczky István	Tey	593	20 T
Timár András	Tia	35	20 T



**0228+55 DY Per** RCB. Bár az elméletek szerint hideg R Coronae Borealis típusú változónak sokkal többnek kellene lennie, mint a „hagyományos” 6000 K körüli változatnak, mégis csak az utóbbi néhány évben sikerült ilyeneket nagyobb számban felfedezni – ez az alcsoport újabbán DYPer néven szerepel

a szakirodalomban. Maga a névadó, a DY Persei, egy mindössze 3500 K hőmérsékletű szénecsillag, amely 11–15<sup>m</sup> közötti fényváltozást mutat.

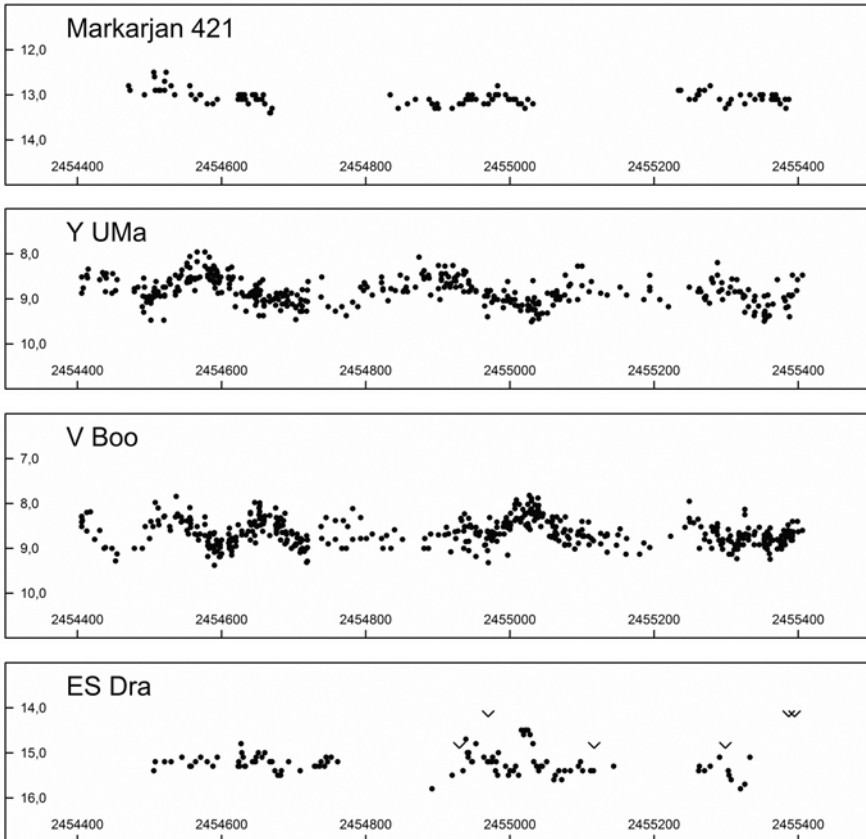
**0942+11 R Leo** M. Az ötödikként felfedezett változócsillag, 1782-ben kétévi megfigyelés után J. A. Koch ismerte fel a fényvál-



Az R Leo a Nap közelében 2010. augusztus 18-án, a SOHO LASCO C3 koronagráf felvételén

tozását. Teljes, 5–10<sup>m</sup> közötti fényváltozása egy kisebb binokulárral végigkövethető, sőt maximumaiban általában szabad szemmel is látható, amennyiben az nem esik egybe a napközelségével. A jelenlegi maximuma

sajnos éppen ilyen, fájdalomdíjként azonban az augusztus közepén bekövetkező, Nappal való együttálláskor az R Leonis megjelenik a SOHO napmegfigyelő űrszonda felvételein...



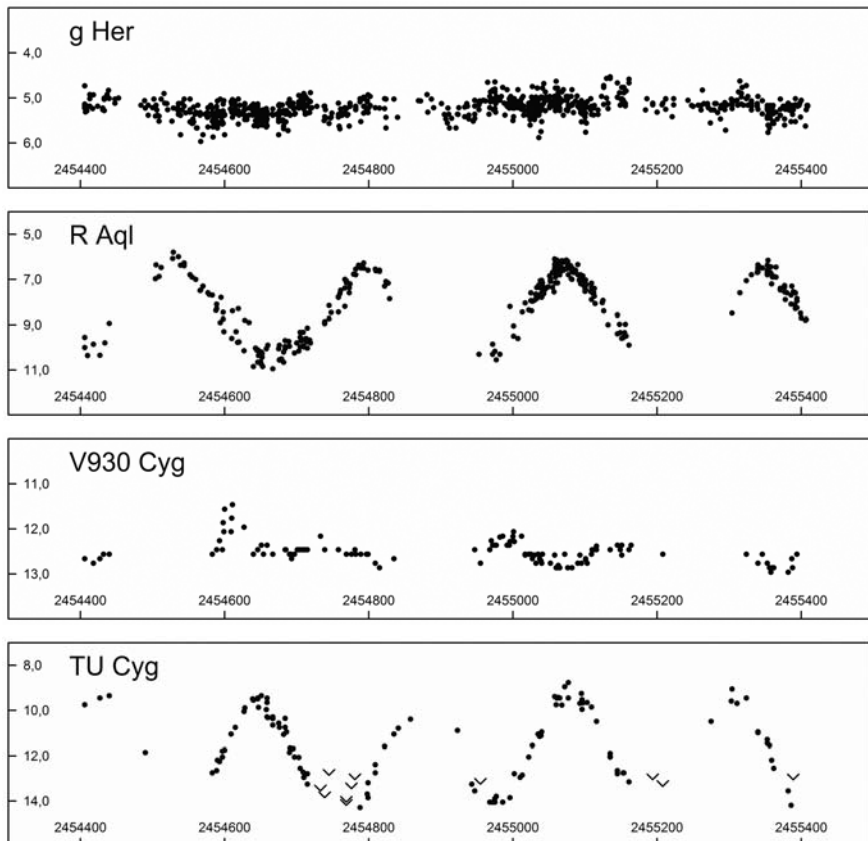
**1058+38 Markarjan 421** AGN. Kevés amatőrtávcsövekkel is megfigyelhető kvazár, blazár vagy aktív galaxismag létezik. Ezek egyike a Markarjan 421, mely jelenleg csak néhány tized magnitúdós hullámzást mutat, holott a korábbi időszakokban 12–14<sup>m</sup> között változott a fényessége. Ha a szemünk más hullámhossztartományban is érzékeny lenne, akkor még erőteljesebb változásokat figyelhetnénk meg, főleg röntgentartományban, ahol 1996-ban minden idők legnagyobb energiájú kitörését produkálta.

**1235+56 Y UMa** SRB. A látványos, egy magnitúdót is meghaladó fényváltozást látva igen furcsa, hogy a külföldi észlelők mennyire nem ismerik ezt a változót. Az AAVSO adatbázisában az észlelők több mint fele

szakcsoportunk tagja. A magyarázat egyszerű: az amerikai szervezet sosem készített térképet ehhez a változóhoz, míg idehaza rendelkezésünkre állt a Változócsillag Atlasz 13. része, benne a szükséges térképpel.

**1425+39 V Boo** SRA. Az első magyar észlelések szerint, melyek az 1950-es évek végén születtek, a V Bootis amplitúdója közel 3<sup>m</sup> volt. Napjainkra azonban csaknem harmadára csökkent a fényváltozása. Szerencsére még mindig népszerű észlelőink körében, akik abban bízhatnak, hogy – sok más félszabályos változóhoz hasonlóan – ez csak ideiglenes jelenség. Ha azonban állandósul, akkor azzal vigasztalhatjuk magunkat, hogy a csillagfejlődés fontos szakasza zajlott le a szemünk előtt.





**1523+62 ES Dra** NL. Viszonylag kevésbé észlelt, és még kevésbé tanulmányozott katalizmusos változó. Fénygörbéje alapján – mivel jelentős kifényesedést nem mutat – a nóvaszerű osztályba sorolták. Ezzel szemben a legújabb vizsgálatok szerint a színepe hasonló a fényállandósulás állapotában lévő Z Camelopardalis típusú törpenóvákhoz. Valódi természetét további rendszeres megfigyelésével érthetjük meg, amit nagytávcsöves vagy CCD-s észlelőinknek ajánlunk.

**1625+42 g Her** SRB. Kis amplitúdójú vörös változó (SARV), 90 nap körüli periódussal, mely változás az átlagolás nélküli adatsorból is határozottan kivethető. A hosszú, 875 napos másodperiódus is jelentkezik a görbén, de annak észrevételéhez már elkel némi képe-

zőerő is. A viszonylag csekély fényváltozás ellenére az észlelők egyik kedvence, ami főleg annak köszönhető, hogy azon kevés változó egyike, melynek teljes fényváltozása szabad szemmel is nyomon követhető.

**1901+08 R Aql** M. A mira változók belső folyamataiban bekövetkező változások talán legjobb indikátora a pulzáció periódusának változása. Az R Aquilae-ről kevésbé tudott, hogy az ötödik legnagyobb mértékű periódusváltozást mondhatja magáénak – a ranglistában csak a T UMi, az LX Cyg, a BH Cru és a DF Her előzi meg. Ennek mértékére jellemző, hogy az utóbbi 80 évben a fényváltozás ciklusainak hossza egyenletesen 310 napról 270 napra csökkent, és ennek tendenciája jelenleg is változatlan.

**1935+30 V930 Cyg LB.** Ezt a változót főleg azon észlelők figyelmébe ajánlhatjuk, akik rendszeresen figyelik az EM Cygni törpenóvát, mivel egy látómezőben találhatók. Ez utóbbi változó észlelőinek alig ötöde méltatja figyelemre ezt a szabálytalannak katalogizált, ámde a fénygörbe tanúsága szerint egy magnitúdót meghaladó fényváltozású félszabályos változót.

**1943+48 TU Cyg M.** A vizuális változó-észlelők számára kedvesek azok az égterü-

letek, ahol nagyobb számban sűrűsödnek a megfigyelendő objektumok, így kevesebb keresgélés árán lehet az észleléseket begyűjteni. Egyik ilyen kedvenc a Hattyú északi szárnyvége, ahol a CH, R és RT Cygni mellett számos halványabb mira és félszabályos változót találhatunk. Enélkül a TU Cygni sem kapott volna ekkora figyelmet, csak egyike lenne a több ezer, 9<sup>m</sup> maximális fényességet alig elérő mira változónak.

*Kovács István*



A tartalmából: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P.), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcso (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogytározások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárneckzy K.), Kisbolygók (Sárneckzy K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy I.), A mélyég-objektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.) Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft). Megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban.



A megújult Pleione csillagatlasz is csillagképenkénti felosztású, így még a kezdő amatőrcsillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszok alapján. Formátuma révén távcsoves vagy binokuláris észlelés esetén is kényelmesen használható. 41 térképlepon szerepel az égből 88 csillagképe. Az újonnan beillesztett 42-es számú térképlep a Virgo–Coma-galaxis-hamaz tagjainak azonosítását segíti. A Pleione Csillagatlasz térképlepjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek mind láthatók már egy kisméretű binokulárral, vagy keresőtávcsoval. A nagyobb léptékű részlettérképek határfényessége 10,0 magnitúdó. Az új kiadás Illés Tibor és Csörgits Gábor munkája.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

## Változós találkozó Esztergomban

**Szeptember 25-én** ismét országos találkozóra hívjuk a változócsillagok, illetve a modern csillagászati kutatások iránt érdeklődőket, ezúttal Esztergomba, a Technika Házába (Imaház u. 2/a.) A programban előadások hangzanak el a Herschel, a Kepler, a Swift és a Fermi űrtávcsovekről, az exobolygók újdonságairól, a csillagrobbanásokkal kapcsolatos új felismerésekről, illetve az amatőrcsillagászok előtt az utóbbi években megnyílt távlatokról. Mindenkit szeretettel várunk, a részvétel díjtan.



Részletes program: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

# Színes nyárelő

A nyár, ahogy azt az utóbbi időben megszokhattuk, felemás időjárással indult: a júniusi esőzéseket a legjobb pillanatban, a júliusi újhholdkor váltotta fel a szép, derült idő. Sajnos ennek ellenére nagyon kevés megfigyelést kaptunk, folyamatos munkát csak Kernya és a rovatvezető végzett, melyet előre kidolgozott programjaik ösztönöztek. A táborokban feltűnt ifjúság első próbálkozásai igazán jól sikerültek, különösen Tarczai Patrik szép Észak-Amerika-köd fotóját és Rádli Péter sűrű M25 rajzát emelnénk ki. Reméljük, munkájukkal a következőkben is találkozunk!

Mindig is megoldatlan probléma volt a kezdők munkájának bemutatása úgy, hogy mellette a mélyég-rovat hagyományos; ismeretlenebb objektumokat bemutató, azokat az észlelő közönséggel megismertető jellege is megmaradjon. Ma már – szerencsére – nagyon sok igényes kezdő csatlakozik szakcsoportunkhoz, így az ő észleléseik folyamatosan jelenhetnek meg a rovaton belül önálló egységként. A feldolgozások, cikkek továbbra is elsősorban a kevésbé ismert mélyég-objektumokat célozzák majd. A rovatban ezen kívül várjuk mélyég-észlelő barátaink cikkei, önálló észlelési beszámolóit is!

## Kezdő észlelők fóruma

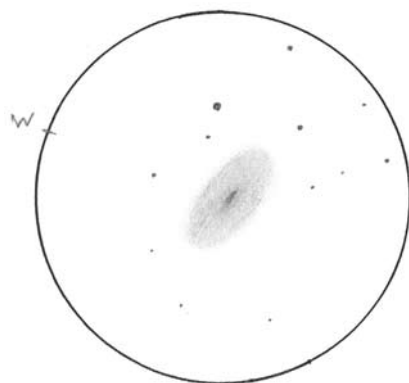
### M81 GX UMa

13 T, 65x: A látómezőben szépen ragyog az ellipszis alakú GX, melynek magja nagyon fényes. Maga az objektum azonban inkább ködös folt részletek nélkül. A nagyítás tovább növelésével nem javul a minőség és a spirálszerkezetet továbbra sem látom. (Kocsis Péter, Karmacs, 2010)

### M25 NY Sgr

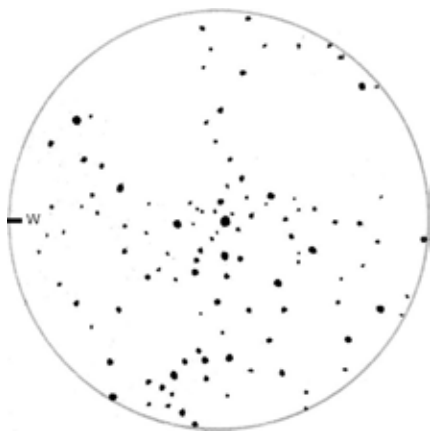
20 T, 30x: Az életemben először látott Messier 25 káprázatos látványt nyújtott a nyugodt, kissé párás ég alatt. 30x-os nagyításnál

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	3d	25 T
Erdei József	4	25 T
Hadházi Csaba	13	20 T
Kernya János Gábor	31	30 T
Klacsány Imre	1d	15 T
Kocsis Péter	5	13 T
Kovács Attila	2d	20 T
Kun Emma	1c	40 T
Németh Róbert	1d	8 L
Pósán Tibor	3d	25 T
Rádli Péter	1	20 T
Sánta Gábor	28	40 T
Szöllősi Tamás	3	15 T
Tarczai Patrik	1d	7 t
Vastagh László	5	20x100 B



A hatalmas és fényes galaxis, az M81 Kocsis Péter rajzán, melyet 130/650-es Newtonnal, 65x-ös nagyítással készített. A látómező átmérője kb. egy fok

jól kivehető a nyílthalmaz középpontjában látható fényes csillag. Az azonnali ráállást Müller „go to” Dani biztosította... (Rádli Péter, Celldömölk, a jászszentlászlói Kiskun-Neptunusz táborban, 2010)



Rádli Péter M25-rajza a Kiskun táborban készült 200/1200-as Dobsonnal, melyre saját maga készített mikrofókuszálót. 30x-os nagyítás, 2 fok látómező

## NGC 7000 (Észak-Amerika köd) DF Cyg

70/200 teleobjektív+átalakítatlan Canon EOS 550D: A képet Celldömölkön készítette Tarczi Patrik kezdő asztrofotósunk. Kiváló munkájához ezúton is gratulálunk és várjuk a folytatást!



Tarczi Patrik fotójának részlete az Észak-Amerika köddel. 70/200 tele, átalakítatlan Canon EOS 550D, 90 perc expozíció ISO 800-on

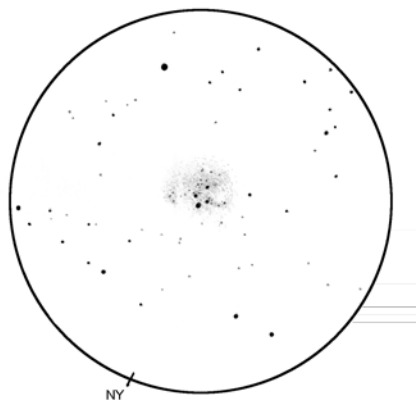
## Nyílthalmazok

### M26 NY Sct

5 L, 8x: Magas felületi fényességgel bír, feltűnő nyílthalmaz. Kompakt szerkezetű, az 5 cm-es műszerben még közel csillagszerű megjelenéssel rendelkezik. Az M11 után a második legfényesebb mélyég-objektum a Scutum-csillagfelhőben (Kernya János Gábor).

8 L, 100x: Elsősorban kisebb nagyításokkal látványos nyílthalmaz, de még így sem bontható fel teljesen. Belsejét négy, rombusz alakban elhelyezkedő fényes tag uralja, melyek szemcsés ködösségbe ágyazva láthatóak. Rajtuk kívül még két tucat halvány komponens válik ki a derengésből. A ködösség a halmaz déli oldalán összpontosul. (Sánta Gábor, 2010)

15 T, 48x: Kevésbé látványos, mint az M11. Könnyen csillagokra bomlik. Mérete kb. egyharmad része az M11-ének. 96x: Így látványosabb, négy fényesebb csillaga egy trapéz formál. Egy fényesebb tagja is van. A többi 3 csillag azonos fényességű. 120x: Kifejezetten kellemes látvány, több csillaga is kirajzolódik. (Szöllősi Tamás, Erd, 2010)



Az M26 Sánta Gábor rajzán, melyet Messier-albumához készített. 80/600 apo, 100x-os nagyítás, a LM mérete 35'

### NGC 6819 NY Cyg

20 T+Canon EOS 400D: Csapnivaló átlátásosság mellett, szúnyoghadakkal viaskodva sikerült megörökíteni ezt a szép kis nyílthal-

mazt. Szokásomhoz híven először vizuálisan kerestem meg a halmazt, amely halvány foltként derengett. Aztán csapkodva, hessegetve a szűnyogokat összeraktam a fotózáshoz szükséges felszerelést. A sok-sok szűnyog és a rossz átlátszóság ellenére jó volt ismét kint, a holdkelte nagyon szép volt. (Ábrahám Tamás, 2010)

*Tamás gyönyörű fotóján azonnal szembeötlik a halmaz különleges, lepke formája. Munkájához gratulálunk! (Snt)*

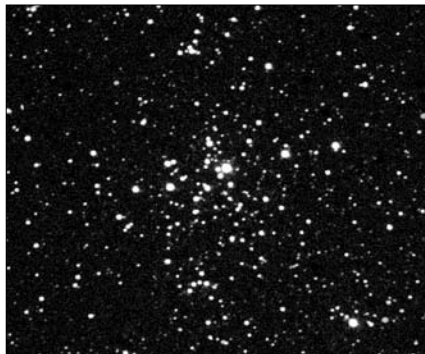


Az NGC 6819, a Hattyú sűrű nyílthalmaza Ábrahám Tamás fényképének részletén. 20 T+Canon EOS 400D, ISO 800, 12x60 s

## NGC 6834 NY Cyg

40 T+CCD: Galaktikus nyílthalmaz. A vörösödés ezen a területen 0,708 magnitúdó. A halmaz kora 76,3 millió év, 2067 parszek távolságban található a Hattyú csillagkép irányában. A halmaz középvonalában figyelemre méltó a hosszú, egyenes csillaglác. (Kun Emma, Szeged, 2010)

*Kun Emma egyetemi munkája során a fenti nyílthalmazban kutat változócsillagok után a Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es főműszerével, és ST-7-es CCD kamerájával. Az égitest B, R, I szűrőkön keresztül készült képeiből kombinálta össze ezt az eredetileg hamisszines felvételt. (Snt)*



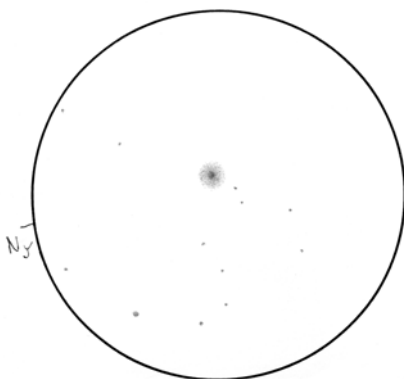
NGC 6834 NY Cyg. Kun Emma CCD felvétele a Szegedi Csillagvizsgálóból. 40 T, ST-7 CCD, 180 s expozíciós idő

## Gömbthalmaz

### NGC 6284 GH Oph

20 T, 156x: Elég fényes GH közepes mérettel. A központi sűrűsödés az objektum méretéhez képest kissé kicsinek látszik. A szélek EL és KL váltogatásával kissé grízesnek mutatkoznak. (Hadházi Csaba, 2010)

*Az M19-től bő másfél fokkal észak felé látható 8,5 magnitúdós halmaz Napunktól kb. 30 ezer fényévre található a galaktikus centrum irányában, attól kissé északra. A magösszeomlást szenvedett gömbthalmazok csoportjába tartozik, centruma felé gyorsan fényesedik, ahol fényes mag található. (Snt)*



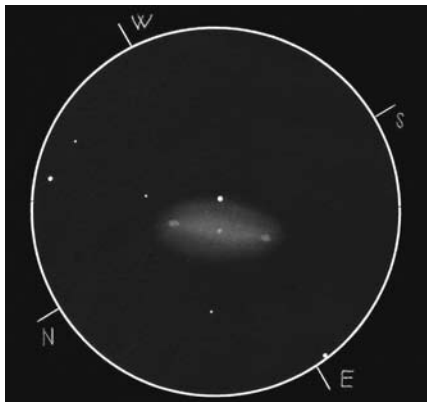
Hadházi Csaba rajza az NGC 6284 jelű gömbthalmazról (Kigyótartó csillagkép). 20 T, 156x, LM mérete 40'

## Galaxisok

### NGC 2976 GX UMa

25 T, 116x: Határozott megnyúltság látható, felülete teljesen egyenletes, semmi eltérés nem észlelhető rajta, sem fényes mag, sem csomósodások. A galaxisokra jellemző durva felület sem érzékelhető. Ezeknek az oka gyaníthatóan az lehet, hogy az északnyugati égbolt lényegesen fényesebb, mint a délebbre látható égbolt. (Erdei József, 2010)

30 T, 191x: A távcsőben 3,7x2 ívperc kiterjedésűnek látszó, ovális formájú, közel 11 magnitúdós csillagváros diffúz szélekkel. Némli szemszoktatást követően az első pillanatokban még unalmasnak tűnő objektumban szépen előjönnek a részletek.



Az NGC 2976, ajánlati objektumunk Kernya János Gábor 30,5 cm-es távcsővel készült rajzán (a műszer ismertetését lásd előző számunkban). 191x, LM=16'

A galaxis hossztengetyét egy erősen elnyúlt, orsó alakú küllő jelöli ki. Ez a küllő egészen lágyan emelkedik ki a galaxis fényléséből. Asztrofotók nem mutatnak küllőt, így minden bizonnyal a galaxis belsejének fényesebb tartományai együttesen eredményezik a vizuálisan érezhető küllőszerű hatást. A galaxis közepénél elfordított látással egy csilagszerű, halvány centrum pillantható meg. A legizgalmasabb részlet két piciny, kompakt foltocská, melyek áttellenesen, a galaxis széleinél, az említett küllőszerű képződmény végein függenek. Ezek a kis foltocskák valóban fiatal csillaghalmazok és gázfelhők

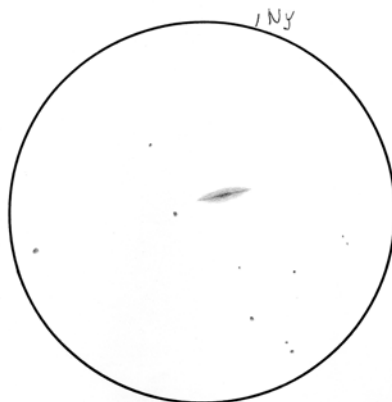
együttesei, melyekben csillagkeletkezés zajlik. A vizuálisan észrevehető utolsó részletet a galaxis felületének márványozottsága jelenti, ez a hatás elfordított látással egyértelmű.

Az NGC 2976 az M81 csoport tagja, távolsága 11,6 millió fényév. Kis méretű, kb. csak 20 000 fényév kiterjedésű spirálgalaxis, amely nehezen észlelhető apró karokkal rendelkezik. A galaxis felületének vizuálisan érezhető említett márványozottságáért minden bizonnyal ezek a kis spirálkarok, és az azokban elhelyezkedő porfelhők a felelősek. (Kernya János Gábor, 2010)

### NGC 5965 GX Dra

20 T, 83x: Nagyon szép, éléről látszó galaxis. A fényessége közepes és a mérete is. A centrum teljesen végigfut a galaxison, a közepén fényes dudor látható. A haló hirtelen ér véget a széleknél. (Hadházi Csaba, 2010)

A Sárkány szinte teljesen ismeretlen 12 magnitúdós csillagvárosa az NGC 5965, mely a nála sokkal híresebb NGC 4565 két magnitúdóval halványabb és negyedakkora változata. Közepén erőteljes centrális fénysáv húzódik, melyet fotografikusan észlelhető porsáv kísér. Az Sb típusú csillagváros tőlünk 150 millió fényévre található. (Snt)



Így mutat a Draco 12 magnitúdós csillagvárosa, az NGC 5965 Hadházi Csaba kitűnő rajzán. 20 T, 83x, 30'

Sánta Gábor

## Ember tervez...

...Isten végez, szoktuk mondani, amikor az egész napos gyönyörű átlátszóságú derült eget napnyugtakor beteríti az épp aktuális ciklon felhőzete, meghíúsítva vérmes észlelési reményeinket. Van-e értelme észlelési terveket készíteni, térképek, atlaszok, planetárium-programok és internetes adatbázisok böngészésével tölteni szabad (borult) időnket? Vagy helyette inkább bízzuk magunkat a sors kegyeire, és az ég alatt szemezgesünk?

A válasz nem adható meg egyértelműen, pedig szinte minden komoly észlelő amatőr azonnal rávágna, hogy az észlelési tervek igen fontosak. Néha kiülök „észlelőerkélyemre” távcsövémmel, hogy egy kis kiválasztott égtérület objektumait – az ismeretlenség jótékony homályát kihasználva – saját magam fedezzem fel. Vajon látszik-e, és milyennek? Az ismertebb objektumok hogy néznek ki ezen a kissé holdas égen? Kérdéseinket hosszan sorolhatnánk, de mindenki ismeri az érzést, hiszen felfedezni jó! Az igaz, hogy 15 év tapasztalataival a hátam mögött már nem az M27, hanem egy PK planetáris megkeresése okoz igazán örömet, de a lényeg változatlan.

Sajnos az amatőr nem mindig engedheti meg magának ezt a kényelmet és örömet, hiszen a pusztá nézelődés örömteli élménye kizárólag teljesen kipihenten, sok szabadidővel élvezhető igazán. Sokunk azonban munka után, fáradtan pakol ki néhány órára, vagy csak évente pár alkalommal észlelhet igazán sötét, fényszennyezéstől mentes égen. Nincs mese, itt terveket kell készíteni, mert az évi öt szép, sötét derültet (amiért akár több száz km-t utaztunk) kár volna nem látható foltok keresgélésével tölteni, amikor sokkal szebb (és éppúgy ismeretlen) célpontokat is megfigyelhetünk. A fáradt, dolgozó amatőr is inkább kipakol a kertbe, ha terveiben ennek és ennek a galaxisnak a lefotózása szerepel. Ezért érdemes terveket készíteni, melyek nem feltétlenül csak egy vagy két éjszakára szólnak, hanem inkább egy egész évszaktot fednek le. Választhatunk egy csillagképet, vagy nagyobb műszerekkel

egy galaxishalmazt, a lényeg, hogy a ritka derült ég alatt ne a fejünk vakargatásával töltsük drága időnket: mit is figyeljek meg?

Az észlelési listák másik nagy előnye, hogy magunk számára tűzünk ki célt, így olyankor is kimegyünk, amikor esetleg nem tenénk. A szelíd kényszer hatására észleléseink száma meredeken emelkedhet – nem csak az észlelő van a listáért, hanem a lista is az észlelőért!

Kiindulási pontként választhatunk egy atlaszt vagy planetárium-programot, ahol az objektum adatait is lekérhetjük. A legfontosabb szempont a fényesség és az, hogy számunkra mennyire elérhető, nem takarják-e esetleg tereptárgyak. A fényesség mellett fontos, hogy érdeklődésünket felkelti-e: egy elliptikus galaxis lehet különösen érdekes célpont a Hubble Űrtávcsőnek és asztrofizikus kezelőinek, de nem biztos, hogy a mi távcsövünk is jól mutat. Ha a fényesség és az alapadatok alapján egy érdekes célpont-ra bukkanunk, nézzünk meg róla néhány fotót (de ne jegyezzük meg őket részletekbe menően, mert befolyásolhat). Az Internet bugyrai tele vannak mélyég-objektumok látványos fotóival, bár az igazán ismeretlen égitestekről ott sem találunk jó anyagot. A DSS azonban mindenki számára könnyen elérhető, igaz a képek minősége nem mindig kielégítő, a fényes galaxisok, halmazok centruma egész egyszerűen be van égve (Egyszer az SDSS-t használtam tavaszi galaxisos programom összeállítására – nem bántam meg!). Aztán persze a csillagászati hírekben szereplő objektumoknak is utánanézhethetünk, vajon látszhat-e a távcsövünkkel, felvehetjük listánkra. Számtalan más módja lehet még a tervek készítésének, de egy dolgot nem szabad soha elfelednünk: nem a lista, hanem az észlelés a lényeg, élvezzük ki a távcsövezés minden apró pillanatát. Úgyse fog sikerülni az összes aznapi égitestet megfigyelni, így marad a következő éjszakákra is bőven. Közben azonban az Univerzum egy újabb szeletét fedeztük fel távcsövünkkel!

Minden olvasónk számára sok szép derültet kíván az őszi időszakra

Sánta Gábor



# Úttörők a kettőscsillagok kutatásában

Aki szereti az égboltot, bizonyára hallotta már azokat a meséket, amiket a régmúlt emberei találtak ki a csillagok alatt. Szinte a legtöbb fényes csillagnak, illetve a Tejútnak van egy vagy akár több neve is, és gyakran feltűnnek a különböző mondákban, történetekben. Azonban érdekes, hogy hiába van több, szabad szemmel könnyen felbontható kettőscsillag az égen, mégis csak egyetlen található meg a régi magyar mondavilágban. Komjáthy István: Mondák könyve című alkotásában Hüvelykpiciny néven szerepel az Alcor csillag, aki az Arany Atyácskától kapott bűvárkacsá bőrbé bújva nem kisebb tettet hajt végre, mint a föld, az erdők és a rétek teremtesét. Így az Alcor–Mizar párosa az egyetlen kettőscsillag, melyet a magyar mondavilágban fellelhetünk.

Charles A. Whitney A Tejútrendszer felfedezése című könyvében találóan fogalmaz, amikor leírja, hogy a III. és a XV. század közötti időszak csillagásztörténete elfér két oldalon. Valóban igen kevés adatunk van erről a korszakról, de azt tudjuk, hogy már ekkor is történtek kettőscsillag felfedezések. Ptolemaiosz, a II. század nagy tudósa főként Alexandriában végezte kutatásait, és leírta az  $\eta$  Sagitarii kettősségét. A következő felfedezésre sok évszázaddal később, a X. században került sor, amikor Abd al-Rahman al Sufi feljegyezte az Alcor–Mizar párosát.

Az első hivatalos kettőscsillag-felfedezés Giovanni Battista Riccioli nevéhez kötődik, aki 1650-ben újra felfedezte az Alcor-Mizar párost. Az események kezdtek felgyorsulni, de a felfedezések igen szórványosak voltak, nem törekedtek az égbolt szisztematikus átvizsgálására. És ez nem is csoda, hiszen a kor csillagászaik még csak ekkor ismerkedtek a távcső nyújtotta lehetőségekkel. Az ismert korabeli csillagászok közül Huygens a Trapeziumot, míg Hooke a  $\gamma$  Ari-t írja le. Hiába fürkésztek már ekkor az eget távcsövekkel, mégse született sok felfedezés. 1779-ben

Christian Mayer egyévi munkával létrehozta az első kettőscsillag katalógust, melyben az addig talált párok mellett a sajátjait is felsorolta. A „Verzeichniss aller bisher entdeckten Doppeltsterne” címmel, 1781-ben kiadott katalógusa 80 párt tartalmazott.



William Herschel (1738–1822)

1738-ban megszületett a manapság minden idők legnagyobb észlelő csillagászáként emlegetett Sir Frederick William Herschel. Édesapja földművesből lett zenész volt, aki minden gyermekét a zenei pálya felé terelgette, így Williamból is az lett. Családjában igen erős kötődés fűzte hűgához, Caroline-hoz, akiről tudni érdemes, hogy négy éves korában himlőben megbetegedett, s bár túlélte, bal szeme megsérült, illetve szavaival élve ő maga elcsúfult, de William törődése azonban mindig jó kedvre derítette. William először 1755-ben járt alakulatával Angliában, de hamar rájött, hogy a hadseregben való zenélése kevesekhez jut el. Alakulatát apja tanácsára elhagyta, de 1757-ben újra Angliá-

ba utazott, és zeneszerzőként próbált megélni. Apja halála után Caroline hozzá költözött, de akkor még nem tudták, hogy ez mekkora változást hoz majd életükben.

Herschel 1773-ban vásárolta meg Fergusson Asztronómia és Smith Optika c. művét. Ahogy egyre jobban elmélyült ezekben a könyvekben, úgy érlelődött elhatározása egy távcső megépítésére, hogy saját szemével láthassa az égi csodákat. Zenei pályafutása egyre jobban háttérbe szorult, miközben otthona távcsőépítő műhellyé alakult. Olyan lelkesedéssel és fáradhatatlansággal dolgozott, hogy megesett, hogy Caroline etette meg, hogy ne kelljen félbe hagynia a munkát. Tükrreit fémből készítette, ezek minősége jócskán meghaladták a kor addigi műszereit. Azonban készítésük veszélyes is volt, megese, hogy éppen mellette robbant fel a tükror anyagát megolvasztó kohó, és éppen csak sikerült félreugrania.

Herschel saját tükröihez saját mikrométert is készített, elhatározta, hogy ezzel fog paralaxis-méréseket végezni, azonban eszközei nem voltak elég pontosak. William főleg mélyég megfigyeléseket végzett, ezért készített egyre nagyobb és nagyobb távcsöveket. Figyelmét felkeltették a kettőscsillagok is, melyekről mindaddig azt hitték, hogy csak véletlenül találhatók egymás mellett, a valóságban eltérő a távolságuk. 25 évnyi folyamatos megfigyeléssel leírta többek között a Castor ( $\alpha$  Gem) és a Porrima ( $\gamma$  Vir) tagjainak pályamozgásait, így bebizonyította, hogy a Kepler-törvények a Naprendszeren kívül is érvényesek, és a páros csillagok valóban egy-egy saját rendszert alkotnak. Kitartó megfigyelései több száz új kettőscsillag felfedezését eredményezték. Érdemes megemlíteni – bár nem kapcsolódik a kettősök kutatásához –, hogy William húga, Caroline 1782-ben üstökös fedezett fel, így ő lett az első elismert női csillagász.

William egyetlen gyermeke, John folytatta apja megfigyeléseit, kiváló rajzokon ábrázolta a távcsőben látottakat. Kutatásait Angliában kezdte, de 1833-ban fogta az egész családját – feleségét és három gyermekét –, illetve az apjától örökölt 6 méter fókuszta-

volságú távcsövet, és hajóra szállt. 1834-ben kötöttek ki Fokvárosban, ahol négy évig kutatta a déli égboltot, angliai felfedezésével együtt újabb több ezer kettőscsillaggal bővíve listáját. Sajnos, amikor visszatért Angliába, felhagyott kutatásaival, mivel figyelme a fotográfia felé irányult.

Az első, igazán szisztematikus kettőscsillag-felfedezéseket Friedrich Georg Wilhelm von Struve végezte. A német származású orosz csillagász 1820-ban lett a dorpai obszervatórium vezetője. Míg William Herschel saját készítésű távcsövének mozgatása igen körülményes volt, addig Struve egy 24 centiméteres,  $f/18$ -as Fraunhofer-refraktorral észlelhetett, melyet már ekvatoriális mechanikával láttak el. Ez rendkívüli módon megkönnyítette és felgyorsította az égbolt kutatását. G. W. Struve újra végigészlelte William Herschel megfigyeléseit, illetve számos új kettőscsillagot is felfedezett, ezeket 1827-ben, első kettőscsillag-katalógusában adta ki. A katalógus 3134 párt tartalmazott, ezeknek több mint háromnegyedét ő fedezte fel. Struve észlelési technikája igen egyedi volt. Soha nem időzött egy célpontnál 9–10 másodpercnél többet, így egy óra alatt több mint 400 objektumot tudott megfigyelni, és a távcsővégre kapott csillagok közül szinte minden 39. kettőscsillagnak bizonyult.

Fia, Otto Struve folytatta az égi párok keresését. Apja igazgatósága alatt a pulkovói obszervatóriumban végezte kutatásait a kor akkori legnagyobb, 30 hüvelykes lencsés távcsövével.

A Struve család érdekessége, hogy Georg Wilhelm egyenesági leszármazottai öt generáción keresztül csillagászok voltak, a csillagász ág utolsó tagja, Wilfried 1992-ben hunyt el.

A pulkovói obszervatórium megsínylette a történelem viharait, csak a gyorsan cselekvő és előrelátó embereknek köszönheti fennmaradását. A II. világháború alatt hírt kaptak, hogy Pulkovót bombatámadás fenyegeti, így a 30 hüvelykes refraktor lencséjét és a XV. századtól addig felgyülemlett könyvtári anyagokat Leningrádba menekítették. Éppen időben, mert pár napra rá az ellenséges csa-

patok porig rombolták az obszervatóriumot (is).

A két „nagy” Struve felbecsülhetetlen értékű felfedezéseket végzett az égbolt feltérképezése során, s ezt tudja minden aktív amatőr és szakcsillagász, hiszen a térképek nagy része az ő nevükön katalogizált párokat tartalmazza. A máig talált kettőscsillagok mintegy húsz százalékát ők adták az utókornak.



Friedrich Georg Wilhelm von Struve

A kettőscsillagok világának következő nagy kutatója Sherburne Wesley Burnham, aki egész életében amatőr csillagászként tevékenykedett. Az elődök műszereihez képest, kicsiny 15 centiméter átmérőjű refraktorral dolgozott, de eredményei miatt többször meghívták a Lick és a Yerkes obszervatóriumokba is. Katalógusa Burnham Double Star Catalogue (BDS) címmel jelent meg, de a benne foglalt párok eléggé szórványos felfedezések voltak. Burnham módszere az volt,

hogy a már felfedezett kettősök környékén keresett újabbakat. Az 1900-as évekig összegyűlt, főleg szórványos felfedezéseket akarta a Robert Aitken–William Hussey páros egy igazán átgondolt, a teljes égboltra kiterjedő feltérképezéssel kipótolni. Öt éves közös munkájuk közel kétezer új párt eredményezett, majd Aitken egyedül folytatta kutatásait, és 1915-ig újabb kétezer kettőscsillagot fedezett fel. Az ADS (Aitken Double Star Catalogue) 9,1 magnitúdóig térképezte fel az égboltot, ehhez a Lick Obszervatórium két nagy refraktorát használták.

A Lick Obszervatórium adta ki később – az európai és a déli féltéke csillagászainak felfedezéseivel együtt – az Index Catalogue of Visual Double Stars című katalógust, mely akkor 64 247 bejegyzést tartalmazott. Ebből a katalógusból alakult ki később a Washington Double Star Catalogue (WDS), melyet a Washingtoni Tengerészeti Obszervatórium gondoz. Bejegyzéseinek száma mára bőven túllépte a 100 ezer rekordot, de sajnos nagyon sok benne a hiba, ami az 1' pontos-ságú koordináták miatt lép fel. Így sokszor hibásak a koordináták, és gyakran ugyanazt a kettőscsillagot jelölik.

Az Index és a WDS adatait ezért jelenleg folyamatosan ellenőrzik, sőt 1990-ben Jean Domnengot csoportjával úgy döntött, hogy pontos adatok alapján új listát készít.

A kettőscsillagok világa megmutatta, hogy igazán látványos és érdekes, sőt még a távoli naprendszerek kutatásában is fontos lehet, hiszen egy statisztika szerint tág rendszerekben gyakoriak a bolygók is. Az égbolton lévő kettőscsillagok számát pedig mi sem érzékeltetné jobban, mint amatőr társunk, Berkó Ernő felfedezései! Ernő 2001 óta végez kettőscsillag-méréseket, melyhez tükrörreflexes fényképezőgépet használ. Módszerének hatékonyságát jelzi, hogy azóta a WDS 633 rendszerben, 832 BKO jelű kettőscsillagot regisztrált (2010. áprilisi adat!). Ernő munkájáról hamarosan egy hosszabb cikkel jelentkezünk.

Derült és nyugodt eget kívánok mindenkinek!

*Szklénár Tamás*

## Harmatlegelő

## Bödők Zsigmond emlékére

Néhány nappal ezelőtt Szandrától kaptam egy e-mailt. Zsiga elhunyt – írta.

Számomra rettenetes volt a hír! Gyermekkorunk óta barátok voltunk, nem tudtam arról, hogy beteg, pedig rendszeresen leveleztünk egymással, hiszen ő is tagja volt a Csillagvárosnak.

1974-ben tüntetett ki az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló vezetése azzal, hogy Rigó Zolival együtt részt vehettünk a Besztercebánya mellett rendezett nemzetközi amatőrcsillagász találkozón.

Kalandos út után értük el a táborhelyet, ahol egy kedves, mosolygós, vicces fiú fogadott bennünket. Ő Bödők Zsiga volt. Már az első este megmutattam neki az Uránias térképeket. Erre ő elővette az Atlas Coelit! Ajándékba kaptam tőle ezt a nagyszerű csillagatlaszt. Mind a mai napig használom az akkor csúcsnak számító térképlapokat.

Sokat beszélgettünk a csillagászatról, észleltünk, remek előadásokat hallgattunk meg szlovák nyelven, de ő mindent magyarra fordított. Bemutatta barátnőjét – Szandrát. Kedves, mosolygós, szemrevaló lány volt. Ma is az.

Mindez 1974-ben történt. Zsigával heti levelezésben voltam. Akkor Nagymegyeren lakott.

A következő esztendőben ismét szlovák területen (Sztracsno) szerveztek nemzetközi tábort. Itt futottunk újból össze. Kicseréltük egymás közt az aktuális politikai vicceket. Majd megmutattam számára az Albireo kiadványokat. Ez őt nagyon érdekelte. Változós térképek, az RDC csillagtérkép. Így lett az AAK aktív tagja.

Sokat észleltünk. Elmondta, hogy Ógyallán van egy óriás Celestron, ő azzal szokott megfigyeléseket végezni. A táborban egy 150-es Makszutow volt. Annak is a csodájára jártak a táborlakók.



Bödők Zsigmond (1957–2010)

Zsigát ugyanaz a cél vezérelte, mint engem – csillagász szeretett volna lenni. Sikerült neki is.

Két évvel később, egy este, váratlanul betoppant a pesti lakásunkba.

Szerencsére együtt tudtunk vacsorázni. Jót beszélgettünk. Megmutattam neki a 150/1000-es Newtonomat. Természetesen együtt észleltünk.

Teltek az évek, de rendszeresen írtunk egymásnak.

A Föld és Ég hozott ismét össze bennünket. Megkértem, hogy írjon egy cikket a szakmai munkájáról (napfizika). Megtette. Együttal olyan diákat hozott, amelyekről „elájultam”. Gyönyörű égboltképek voltak rajta. Az egyiken a bársonyfekete égen az összes jellegzetes téli csillagkép látható. A

fotót a Lomnici Observatóriumból készítette. Címlapra került. A hegycsúcson egy napfizikai obszervatórium működik (hála Zsigának, én is eljutottam oda). Így a cikkben protuberancia-képek is helyet kaptak.

Természetesen a diákat nem bíztam a postára, személyesen adtam vissza.

Zsiga nagyszerű fotós volt. Pontosan tudta, hogy milyen képeket kell a nagyközönség számára bemutatni.

Huszonnégy évvel ezelőtt jelent meg Harmatlegelő című könyve. A fotókat és a rajzokat is ő készítette. Akkor még nem létezett az APOD. Bármely felvétele ott lehetne a galériában.

A '90-es évek elején elhatároztam, hogy dokumentumfilmet készítek Konkoly Thege Miklósról. Természetesen Zsigát kerestem meg. Ekkor Komárom szlovák oldalán lakott.

Nagyon örült az ötletnek és elmondta, hogy kivel, mikor, miről érdemes beszélgetni. Vacsora közben egyik készülő könyvről beszélt lelkesen. Gyerekeknek írok most – jegyezte meg. Űstökös nagyapó körbejárja a Naprendszert és mindenről mesélni fog.

Írásos ismeretterjesztő munkája példaértékű. (Az interneten bárki megnézheti ezeket és elcsodálkozhat azon, hogy milyen sokrétű szellemi hagyaték van.) Írásai stílusosak, érdekesek, olvasmányosak. Zsiga volt a szlovákiai magyar nyelvű tudományos ismeretterjesztés meghatározó egyénisége.

53 évesen ment el.

Zsiga, Zsiga! Hiányozni fogsz, de nagyon....

Így búcsúzik tőled – ahogy neveztl – „korszakos barátod”:

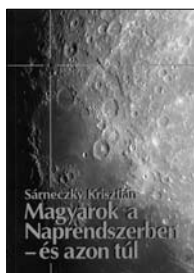
*Orha Zoltán*

## Kiadványainkból



Az Ég Királynője a Holddal kapcsolatos több évszázados tudásanyagba enged betekintést. A kötet a Holdnak mint égtestnek a bemutatásával indul, valamint foglalkozik a nap- és holdfogyatkozások asztronómiai hátterével. Földünk kísérőjének bolygónkra, valamint az egyes élőlényekre gyakorolt valós, valamint az áltudományokban gyakran felbukkanó vélt hatásait is sorba veszi. Olvashatunk arról, hogy a Holdnak mely naptári rendszereknél jut fontos szerep, illetve betekintést nyerhetünk az égtesttel kapcsolatos mondák és mesék világába. A 172 oldalas mű a magyar elnevezésű holdkráterek listájával, valamint az úrkorszakban a Hold meghódítása során elért eredményekkel lesz teljes.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



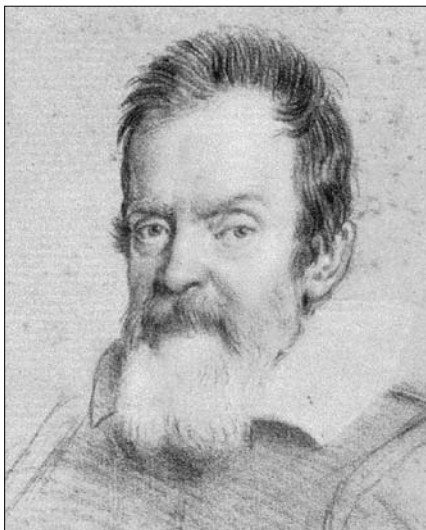
Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égtestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égtestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatások vissza-visszatérő témája az, hogy milyen módon lehet elnevezni égtesteket személyekről, kinek van erre joga, felhatalmazása – egyáltalán miként működik a csillagászatban az égtest-elnevezések bonyolult rendszere. A kötet nagyobbik felében a magyar vonatkozású kisbolygók históriáját olvashatjuk, majd az űstökösök, szupernóvák, kráter-elnevezések kerülnek sorra. Hogy melyik kráter került a borítón látható célkeresztbe, azt olvasóinknak kell kinyomozniuk.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők az MCSE postacímére (1300 Bp., Pf., 148.) küldött rózsaszín postautalványon, hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

# Galilei Rómában I.

Az elmúlt két évben többször jártam Rómában, és a nagy, kettős évforduló tiszteletére minden alkalommal Galilei nyomába eredtem, hogy felkutassam, merre járt vagy járhatott hat római tartózkodása alatt, és lefényképezzem a helyeket. Nem volt könnyű ez a nyomkeresés, és ki tudja, mi mindent nem találtam meg (vissza kell menni!), de jó játék volt.



Galileo Galilei. A portrét 1624-ben készítette Ottavio Leoni

Galilei felfedezései nem Rómában születtek, egyetemi tanári és tudományos munkássága se kötötte a városhoz, Róma mégis nagyon fontos szerepet játszott életében: a Vatikán jóváhagyásától függött, hogy nagy jelentőségű felfedezéseit és az ezekből eredő következtetéseket nyilvánosságra hozhatja-e. Ezért kellett ötször Rómába utaznia, és harcolnia az igazáért. Hogy milyen eredménnyel, az köztudott; a Galilei-per az emberiség egyik legnagyobb szellemi botránya volt. Annyit azért megkapott, hogy külföldön, főleg protestáns területeken, amelyek kívül

estek a Vatikán hatáskörén, már életében is teljes elismeréssel illették.



Christopher Clavius (1538–1612)

Legelső útjának még más célja volt: a huszonhárom éves Galilei, már a pisai egyetem elvégzése után, állás-ügyben utazott Rómába 1587 vége felé: ajánlólevelet kért Christopher Claviustól, az újonnan felépült Collegio Romano professzorától a bolognai egyetem matematika-tanszékére. A német Clavius (Klau vagy Schlüssel), aki Bambergben született, jezsuita szerzetesként 1560-ban került Rómába, és előbb a Római Kollégium hallgatója, majd 1564-től haláláig a Kollégium matematika tanára volt. Őt, a jezsuiták leghíresebb matematikusát és nagy csillagászat, a Gergely-naptár kidolgozásának fő irányítóját Galilei már korábban is ismerte, Pisából; Clavius atya meg is írta az ajánlólevelet, de

Galilei helyett a padovai Giovanni Antonio Maginót nevezték ki a bolognai tanszékre. Ő viszont a pisai egyetem matematika-tanszékét kapta meg három évre (1589–92), majd a padovait, ahol aztán 1592-től 1610-ig tanított. Az ajánlólevelet követően Clavius és Galilei közt volt egy rövid levélváltás, de amikor Clavius 1604-ben levelet írt neki a „stella nova” feltűnésének kapcsán, Galilei nem válaszolt. Tudjuk, nem ez volt az egyetlen levél, amelyre nem reagált: Keplernek se válaszolt minden levelére.



A Collegio Romano homlokzata

Biztosak lehetünk abban, hogy 1610 és 1611 Galilei életének két legboldogabb éve volt: az első nagy eredmények és a nagy sikerek évei. 1610. január 7-én fedezte fel a Jupiter három holdját, majd néhány napra rá a negyediket is, márciusban jelent meg a Csillaghírnök, és a felfedezések meg a „Medici-csillagok” megtették hatásukat: elnyerte a firenzei II. Cosimo de' Medici nagyherceg „első matematikusának és filozófusának” címét és állását, ami nem volt kisebb rang, mint a Tycho Braheé majd Kepleré Rudolf császár udvarában. Huszonegy év után végre megszabadult a tanítás nyugétól, és átadhatta magát a tudományos kutatásnak. 1610. július 10-én írta alá a szerződést, és szeptemberben érkezett Firenzébe, ahol jobb anyagi körülmények várták, és a Medici-udvar fényűző termei a Pitti palotában, ahová bejáratos lett. De talán még ennél is nagyobb esemény volt 1610 őszén a Vénusz és a Mars fázisainak megfigyelése, mely Kopernikusz tanainak kísérleti

igazolása volt. Mint tudjuk, a Vénuszról írta híres anagrammáját; december 11-én küldte el Keplernek és Giuliano de' Medicinek, de szilveszter napján a megfajtást is kénytelen volt megírni nekik ugyancsak talányosan, „Cynthiae figuras aemulatur mater amorum” (a szerelem anyja Cynthia alakjaival verseng), mivel a felfedezés életveszélyes volt.



II. Cosimo de' Medici nagyherceg (1590-1621)

Az ősz folyamán Galilei küldött egy távcsövet Claviusnak, de az idős tudós (huszonhat évvel volt öregebb Galileinél) nem hitte el, hogy a Jupiternek holdjai vannak. Állítólag ezt mondta: „majd akkor hiszem el, ha beleteszik őket ebbe a csőbe”. Galilei aztán levélben elmagyarázta neki a távcső használatát, és végre Clavius is megpillantotta a „Medici-csillagokat”. Volt olyan becsület, hogy elismerte Galilei igazát, már csak azért is, mert a holdak létezését nem tartotta összeegyeztethetetlennek a ptolemaioszi világgéppel, amelyben hitt, de amely azért nem volt problémamentes számára. Decemberi levelében meghívta Rómába, hogy mutassa be felfedezéseit a Vatikán csillagászaiknak. A negyvenhét éves Galilei 1611. március



A Villa Medici homlokzata

29-én nagy reményekkel indult el Róma meghódítására, és ebből a második római látogatásból valóságos diadalút lett. Gyaloghintón utazott, két szolga vitte, és hat nap múlva érkezett meg római szálláshelyére, a Villa Medicibe. A Pincio-domb tetején, a francia apácák Trinitá dei Monti temploma mellett álló hatalmas, késő reneszánsz palota, melyet Ferdinando de' Medici bíboros építtetett 1576-ban egy korábbi villa kibővítésével, akkor már a Mediciek vatikáni nagykövetsége volt, és Galileinek, II. Cosimo udvari matematikusának és csillagászának kijárt az a tisztesség, hogy a nagykövetség épületében lakjon. (Galilei a templomot már



A Calandrelli-torony, a Római Kollégium 1787-ben épült híres csillagvizsgálója, a Galilei-folyosóval. Galilei idejében a folyosó még nem volt meg, de róla nevezték el

láthatta akkor, de a hozzá felvezető Spanyol lépcsőt nem, mivel az több mint száz évvel később épült.)



Federico Cesi (1585–1630)

Az érkezése utáni napon máris Claviushoz sietett a Collegio Romanóba. A jezsuitáknak ezt a legnagyobb, híres iskoláját még Loyolai Szent Ignác alapította nem sokkal a rend megalakulása után, de az újabb, hatalmas épületet, ahol Galileit várták, XIII. Gergely pápa emeltette 1582-től 84-ig. Az oktatás a teljes tanulmányi időre kiterjedt, és modellként szolgált más jezsuita intézményeknek, így Pázmány Péter nagyszombati egyetemének is. Viszontagságos története után 1870-ben állami gimnázium lett, és ma is az. Galilei a távcsövével, a „Medici-csillagokkal”, a Vénusz fázisaival és az 1611-ben megfigyelt napfoltokkal levette a lábukról az iskola tudós jezsuitáit, olyannyira, hogy a Collegio Romano május közepén megrendezte a Csillaghírnök ünnepélyes bemutatását. A díszbeszédet tartó Odo van Maelcote flamand



jezsuita, aki őt „Nuntius Sidereus Collegii Romani”-nak nevezte, a Hold felszínének egyenetlenségeit is elfogadta, sőt, célzott rá, hogy a kollégium jezsuitái már novemberben megfigyelték a Vénusz fázisait, mielőtt még Galilei írt volna erről Claviusnak, de azt hitték, azok csak a távcső torzításai. Az ünnepség szervezésében részt vett Federico Cesi is, az Accademia dei Lincei elnöke. Az ünneplést kétségtelenül megkönnyítette az a fontos tény, hogy V. Pál pápa április 22-én magánkihallgatáson fogadta Galileit. Ő abban a kegyben részesült, hogy nem kellett végigtérdepelnie a kihallgatást, és a pápa meg is áldotta.



Az Aranyérleg első kiadásának címlapja

Cesi közreműködése nem volt véletlen: Galilei ekkor már vagy három hete az Accademia dei Lincei (a Hiúzok Akadémiájának) tagja. Taggá avatása alighanem a legkedvesebb római élménye volt. A fiatal és a tudományokért lelkesedő Federico Cesi, umbriai származású nemes 1603. augusztus 17-én harmadmagával megalapította a Hiúzok (vagy hiúzfélék) Akadémiáját, azzal a céllal, hogy a jóformán alig kutatott tudó-



Az Accademia dei Lincei címere

mányokat (matematika és természettudományok) műveljék, és hogy a világ minden tárgyát leírják: Teatrum Totius Naturae. (Ő maga elsősorban botanikával foglalkozott.) A dátum azért fontos, mert ez volt Európa első modern koncepciójú tudományos akadémiaja, a korábbi számos irodalmi akadémia után. Cesi 1613-ban hercegi címet kapott a pápától. Az akadémiaának vagy harminc tagja lett, és bár Cesi herceg 1630-ban bekövetkező halála után megszűnt, a XIX. században újra megalakult olasz tudományos akadémia a Lincei címet viselték: előbb a pápai, aztán a királyi. És ezt viseli az 1944-ben megalakult Országos Tudományos Akadémia is.

Galileit abból az alkalomból, hogy 1611. április 14-én fönt, a Gianicolón, Cesi herceg nagybátyja, Borromeo Cesi bíboros nyári palotájában bankettet rendeztek a tiszteletére, majd a kertben a távcsövén át megmutatta a Hiúzoknak a Holdat, az akadémia tagjának nyilvánították, majd április 25-én hivatalosan is beiktatták. Ő lett az akadémia hatodik tagja. Johannes Faber orvos és zoológus, aki,

mint Clavius, szintén Bamberghben született, de, már orvosként, Rómába költözött, és fél évvel Galilei után lett az akadémia tagja, feljegyezte, hogy Federico Cesi egy Németalföldről érkezett hír alapján maga is készített távcsöveket, fontos római személyiségeknek ajándékozta őket, és ő nevezte el „telescopio”-nak. Galilei készségesen elfogadta ezt a nevet az általa használt „cannocchiale” helyett, ahogy a Faber által javasolt „microscopio” nevet is elfogadta annak a kicsinyítő lensének, amit Cesi számára készített, hogy az jobban lássa a rovarokat. Galilei ezt a lensét „occhialino”-nak, azaz szemüvegeskének nevezte. Az akadémia ötödik tagja



A Galilei-emlékmű az egykori Cesi-villa kertjében, a Gianicolo tetején egyúttal gömb alakú napóra is

a nápolyi Giovambattista della Porta volt, akinek az olaszok a távcső elvének feltalálását tulajdonítják. Galilei nagyon büszke volt akadémiai tagságára. Az 1613-ban megjelent „A napfoltok” címlapján már feltüntette a Hiúzok címerét, aztán az Aranymérlegén is. Az Aranymérleg egyébként az akadémia kiadásában jelent meg (1623), VIII. Orbán pápának szóló ajánlással, és a címlap felső keretén a méhes Barberini-címer is látható:

így próbálták elnyerni a frissen megválasztott pápa kegyeit mind Galilei, mind az akadémia számára. Cesi bíboros villája sajnos már nincs meg, mert 1799-ben, Róma ostromakor Napóleon ágyúi szétlőtték. A terület ma az Egyesült Államok nagykövetségének tudományos és kulturális intézetéhez tartozik, és a parkban, a Cesi-villa helyén épült XIX. századi fogadó közelében emlékmű áll azon a feltételezett ponton, ahonnan Galilei és a Hiúzok a Holdat nézték. (Az antik oszlopfőre helyezett szobor egy amerikai művész alkotása.)

A második római látogatás egyébként is nagyon eseménydús volt. Barátjának, Filippo Salviati kopernikánus csillagásznak, akinek nővere Federico Cesi felesége lett, így írt erről: „...számos jeles személyiség fogadott, bíborosok, prelátusok, e város nagyjai, akik mind látni akarták azokat a dolgokat, amiket megfigyeltem, és el voltak tőlük ragadtatva -, ahogyan én meg el voltam ragadtatva az itt található sok csodálatos szobortól, festménytől, freskótól, palotától és kerttől...” (Jean-Pierre Maury könyvéből, Hamburger Klára fordítása.)

1611 júniusának elején reménykedve és boldogan indult vissza Firenzébe. Nem sejtette, hogy gyülekeznek a viharfelhők: az Inkvizíció titokban már nyomoz utána.

Székács Vera

## Bibliográfia

Antetomaso-Romanello-Trentini: Galileo, i primi lincei e l'astronomia (Biblioteca dell'Accademia Nazionale dei Lincei e Corsiniana, 2009.)

Egidio Festa: Galileo Galilei, la lotta per la scienza (Laterza, Róma-Bari, 2007.)

Vekerdi László: Így él Galilei (Typotext Kiadó, 1998.)

Arthur Koestler: Alvajárók (Európa Könyvkiadó, 1996.)

Stilman Drake: Galileo Galilei, pioniere della scienza (Muzzio, Padova, 1992.)

Jean-Pierre Maury: Galilei, a csillagok hírnöke (Park Kiadó, 1991.)

## Egy év – egy kép: A Hale–Bopp a Normafánál (1997)

A századvég fényes üstököse volt a Hale–Bopp, mely az üstökös „leg”-ek közé is bevonult. Alan Hale és Thomas Bopp 1995 nyarán fedezte fel az üstökösöt, és már a legelső előrejelzések is rendkívüli üstökös látogatását jövendölték. 1997 tavaszán, a kora esti égen több mint két hónapon át követhettük a rendkívül fényes üstökösöt, mely a nagyközönség figyelmét is magára vonta.

Óriási várakozás előzte meg a Hale–Bopp érkezését. Az üstökös észlelésére, fotózására sokan készültek, több amatőrtársunk kimondottan az Hale–Bopp miatt kezdett el ismét észlelni (és szerencsére máig nem hagyta abba az égbolttal való foglalatalkodást).

„Évképünk” 1997. március 29-én készült, az üstökös földközelsége alkalmából tartott budapesti bemutatón. Aznap este a Normafa melletti Anna-rétre hívtuk a főváros lakosságát egy kis közös üstökösnézésre. Minden idők egyik legsikeresebb bemutatója lett ez az este, hiszen száraz, nagyon tiszta időben állíthattuk fel távcsöveinket (összesen 17 műszert számoltam össze a réten), szükség is volt erre a fokozott készültségre, hiszen aznap este több ezren látogattak fel a Normafához, köztük Ponori Thewrewk Aurél is, aki arról számolt be, hogy bemutatónk óriási forgalmi akadályt okozott a hegyen. A kocsisor vége a víztoronynál állt, mint a havas hét-

végeken, amikor a főváros síelő közönsége ellepi a Normafa környékét. Azt, hogy nagy lehet a dugó, lehetett sejteni az észlelőréti nyüzsgéséből is, hiszen folyamatosan áramlottak az érdeklődők távcsöveinkhez.

Az üstökös mindenkit sokkoló látványa mellett a szokásos „menüvel” szolgáltunk: üstökösképekkel, animációkkal minden mennyiségben. A vadul lobogó vetítővászon ugyan időnként erősen csökkentette a vizuális élvezetet, de a viharos szélben nem is lehetett többet várni egy lepedőkből össze-rótt tábori alkalmatosságtól. A rendezvényre tartalékolt 1500 db színes Hale–Bopp-szóróanyag az utolsó példányig elfogyott, és bizonyos, hogy nem mindenki járult az erdő szélén rejtőző „láthatatlan” MCSE-pulthoz.

A nagy érdeklődésre való tekintettel április 12-én is tartottunk bemutatót, a Hadtörténeti Múzeum előtti bástyasétányon. Azon a rendezvényen már „csak” 800–1000 fő vett részt. A két nagybemutató lebonyolításából pedig összesen 35 tagtársunk vette ki a részét (a távcsöves bemutatáson kívül szállítás, hangosítás, az érdeklődők fogadása, tájékoztatása stb.).

A felvételen, mely a Normafa melletti Annaréten készült a budapesti égen is rendkívül feltűnő üstökös alatt Szitkay Gábor legendás 15,5 cm-es Starfire-refraktorát láthatjuk. Vajon az egymást melengető pár merre járhat most, 2010 őszén?

Mizser Attila



# Ruff István Zalán versei

Amikor először találkoztam Zalán verseivel, azt hittem, hogy egy 17 éves fiatalember első próbálkozásait olvasom. Egy nagyon tehetséges fiatalemberét. Aki olyanokat tud írni, mint a Bolygó-kertek vagy az Esti fények uralkodása, arra oda kell figyelni. Aztán kiderült, hogy figyelmetlen voltam, Zalán nem 17, hanem 7 éves (akkor még csak 7 éves volt). Azóta nagyon odafigyelek rá, vissza-visszalátogatok honlapjára, ahol újabb és újabb versek tudósítanak Zalán csodálatos világáról.



Alkalmanként levelet váltok Zalán édesanyjával, innen tudom, hogy épp milyen csillagászati kérdések foglalkoztatják az ifjú költőt. Ezekből a levelekből tudom, hogy Zalán kedvenc bolygója a Neptunusz, kedvenc csillaga a Rigel, és hogy Bolygóskönyvet is ír. Ha böngészőnkkel fellapozzuk a <http://www.zalan.scsk.hu/> oldalt, az alábbi sorokat olvashatjuk Zalánról:

„Ruff István Zalán Dunaújvárosban született, 2002. augusztus 22-én. Négy évesen kezdett olvasni, első versét (Kolbászpepe az erdőben) öt évesen jegyzi le.

Saját kitalált országa Magócia, melyet pásztrikkal, uligátorokkal, fűhátú medvék-

kel népesít be. Önmagát „Ölelésvadásznak” nevezi... Alkotásaiban jelen van az általa teremtetten lények fantáziavilága (ablakeblek, radiátorundorok, pizsomapozsomátorok...), de életkorához képest elgondolkodtató érzelmek törnek felszínre felnőttétekről, Istenről, az élet múlandóságáról is...

Olvashatunk tőle csattanós, svéd gyermekvers típusú alkotásokat (Különös rántotta, Olimpia...), valamint merész képzettársításokra épülő (Tarka tehén a Jupiteren), és gazdagon árnyalt, érzékeny lelkületét tükröző verseket is.

Zalán képzőművészeti téren is jelentős sikereket ér el, több országos pályázat nyertese, különdíjasa. Jelenleg egy festménysorozaton dolgozik, verseinek, és meséinek illusztrációi készülnek. Jövőbeli terve egy kiállítás, ahol irodalmi alkotásai mellett festményeit is bemutatja majd.”

*Mizser Attila*

## A furcsa kaland

A buszmegállóban állt egy busz.

Marslakók ültek benne.

Felszálltam, ufóbuszba

először ültem be.

Ott úgy fogadtak:

– Te marsonkívüli!

– mondták.

A busszal még más bolygókra

is velük jutottam el,

közben az idő estére eltelt.

Hazamentem.

Mamikám kérdezte:

– Hol voltál? Halljam!

– Ó, csak az ufóbuszon,

a Világegyetemben utaztam...

2009-04-24

**Holdsütésben**

Holdsütésben habos harmat,  
Hableány harangszót hallgat.  
A homokban hűvös halak,  
Hószín hangyán horgolt kalap.

2009-06-17

**Kék fátyolba öltözik...**

Kék fátyolba öltözik a Nap,  
a Hold égi uralkodást kap.  
Aranygyűrű csillagok ujján,  
piros csík vérzik lila múltján.  
Lehajolnak a napsugarak,  
szalad a fény, az ég már vak.

Fekete festékekkel festenek az angyalok,  
szállnak a Hold kedvencei, altatódalok.

2009-09-02

**Bolygó-kertek**

Fekete az ében törzse rég,  
az Uránusz Balatonkék.  
A gyűrűk ura Szaturnusz,  
kék óriás a Neptunusz.

A Szíriusz fátyolfehér,  
míg a nagy Pollux odaér.  
Vulkanikus Vénusz kering,  
a Sas-köd aranybarnán ring.

A Betelgeusz cinóber,  
törpe hozzá képest Rigel.  
A bölcs bolygók fényesednek,  
Buggyognak a bolygó-kertek.

Sok csillag csillog az égen,  
futkosnak már ősirégen.  
Kis sápadt porszemek vagyunk,  
ezt nem érti meg még agyunk.

2009-11-11

**Esti fények uralkodása**

Hosszúak és hűvösek az esték,  
Beborítja őket az égi festék.  
Meleg színek, hideg színek,  
egybeboruló színes ívek...  
Tulipános paplan az ég,  
Sűrűn suhog a lila lég.

2009-08-27

**Bolygótálon**

Izzásmúltján kering az Antaresz.  
Lehet, hogy egyszer szupernóva lesz?  
Kígyótekerő ködök pompáznak,  
közelükben nagy bolygók megfáznak.  
Deneb, a megkékvült csillag fényes,  
türkiz Vega még fiatal, kényes.  
Míg a Földünk szabályosan repül,  
a bolygópor hirtelen elterül...  
Gyertyalángos Univerzum-álom,  
úszkálunk a kék gyümölcsös tálon...

2009-12-30

**Égboltfényező**

gyémántból van a Hold  
s rózsákból...az égbolt  
nedvzöld bolygók között  
csillaggyújtás volt

csillaggyújtás volt  
nem rózsaszín porfolt  
a Szaturnusz akkor  
ennél is több fényt tolt

ennél is több fényt tolt  
lágy az égitestpolc  
üstököstitündérből  
ottan táncolt ám nyolc

2010-06-03

# Ágasvári ősz



Október 8–10. között őszi észlelőhétvégét rendez az MCSE az Ágasvári Turistaházban.

A hagyományoknak megfelelően a nyár elteltével kezdődik az észlelőhétvégék szezonja, így idén is megrendezzük az őszi csillagászati hétvégét, aminek az Ágasvári Turistaház és a mellette elterülő észlelőrért ad otthont. A várhatóan még kellemes, őszi időjárás a fázósabb észlelőknek is lehetőséget ad arra, hogy megismerkedjenek az őszi, hajnalban pedig már a téli égbolt látványosságaival. Táborhelyünk gyönyörű természeti környezetben, a Nyugati-Mátrában található, 635 m tengerszint feletti magasságban.

Az őszi éjszakák különös hangulatát az adja, hogy este még a nyári csillagképek látszanak, hajnalban viszont már igazi tél van

az égbolton. Így minden észlelő megtalálhatja a számára kedves objektumokat, este a galaktikus ködöket, éjjel táján a galaxisokat, hajnalban pedig a közeli nyílthalmazokat. A bolygók közül az igazi látványosság a Jupiter lesz.

Az észlelőhétvége részvételi díja 12 000 Ft, amely magában foglalja a szállást, a pénteki vacsorától vasárnap reggeliig tartó étkezést, valamint a közös csomagszállítást is. **Jelentkezési és befizetési határidő: szeptember 27.** Jelentkezni Boros-Oláh Mónikánál lehet, a nozomi@mcse.hu címen.

Közös odaút: október 8-án 16:45-kor Budapest Stadionok autóbusz pályaudvarról indulunk, 19:22-re érünk Mátrászentistvába, innen gyalogolunk a turistaházig.

Közös visszaút: október 10-én. 10:30-kor a turistaháztól gyalog megyünk Mátrászentistvánig, onnan a 11:53-as gyöngyösi busszal utazunk, majd Gyöngyösön átszállunk a 13:25-ös Budapestre induló autóbuszra. Az érkezés 14:40 körül várható a Stadionok megállóhoz.



# NYÁRSZI ÉSZLELŐHÉTVÉGE

## 2010. okt. 8-10.

○ Bátorliget
□ Béres Gábor
✆ 30/544-6361
✉ gabonet@freemail.hu

● ● ● ● ● ● ● ● 2000 Ft/fő/éjszaka

2010. október

## Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Október 1.	03:52 UT	utolsó negyed
Október 7.	18:45 UT	újhold
Október 14.	21:27 UT	első negyed
Október 23.	01:37 UT	telehold
Október 30.	12:46 UT	utolsó negyed

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** Október elején még jól megfigyelhető a hajnali égen. 1-jén egy órával kel a Nap előtt, de láthatósága fokozatosan romlik. 17-én felső együttállásban van a Nappal. A hónap hátralévő részében nem figyelhető meg.

**Vénusz:** A hónap elején még látható napnyugta után a horizont felett. 1-jén fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága gyorsan romlik, október 10-e után elvesz a napnyugta fényében. 29-én alsó együttállásban van a Nappal. Fényessége  $-4,6^m$ -ról  $-4,0^m$ -ra növekszik, látszó átmérője  $44,5''$ -ről  $61,4''$ -re nő, fázisa 0,2-ről 0,06-ra csökken.

**Mars:** Előretartó mozgást végez előbb a Libra, majd a Scorpius csillagképben. Napnyugta után figyelhető meg, október elején két, a végén egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $1,5^m$ -ről  $1,4^m$ -ra nő, míg látszó átmérője  $4,2''$ -ről  $4,1''$ -re csökken.

**Jupiter:** Hátráló mozgást végez a Pisces, majd az Aquarius csillagképben. Hajnalban nyugszik, az éjszaka első felében feltűnően látszik a délnyugati égen. Fényessége  $-2,9^m$ , átmérője  $49''$ .

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Október 1-jén együttállásban van a Nappal. A hónap végén már látható a hajnali ég alján, ekkor két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $0,8^m$ , látszó átmérője  $16''$ .

**Uránusz:** Az éjszaka nagy részében látható a Pisces csillagképben. Kora hajnalban nyugszik.

## MIRA-MAXIMUMOK

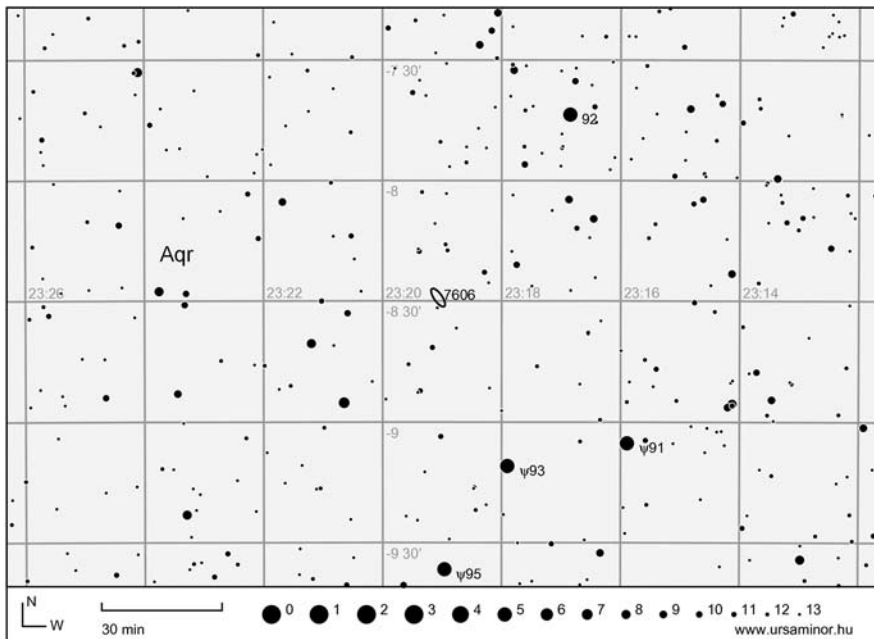
	Csillag	Max. (m)	Térkép
10.02.	SZ Aur	8,6	VA 12
10.04.	W Aqr	8,9	VA 5
10.04.	R Del	8,3	
10.06.	R And	6,9	VA 11
10.06.	UW And	9,6	VA 13
10.06.	V Peg	8,7	
10.06.	S UMa	7,8	VA 11
10.09.	WY Cyg	8,6	VA 10
10.11.	BU And	9,5	
10.11.	S Peg	8,0	VA 4
10.15.	Y And	9,2	VA 7
10.16.	Mira Cet	3,4	VA 6
10.19.	SS Cas	9,8	VA 11
10.19.	R Boo	7,2	VA 14
10.22.	RS Aqr	10,0	
10.22.	R CMi	8,0	VA 13
10.22.	DO Her	10,3	VA 13
10.25.	RT Cam	9,1	
10.26.	R Ari	8,2	VA 10
10.26.	RT Dra	9,1	
10.27.	RR Cep	10,2	
10.27.	X Peg	9,4	VA 16
10.28.	T Her	8,0	VA 6
10.28.	RT Lyr	10,1	VA 16
10.29.	SS Oph	8,7	
10.30.	W Psc	9,8	
10.31.	V369 Cyg	9,7	

**Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg a Capricornus csillagképben. Éjfél után nyugszik.

Kaposvári Zoltán

## A hónap mélyég-objektuma: az NGC 7606 az Aquariusban

Az őszi Tejút mellett sok galaxist is kínál, bár a tavasziakhoz képest ezek meglehetősen elhanyagoltak. Évek óta nem érkezik megfigyelés szinte egyetlen őszi, égi egyen-



lító alatti galaxisról sem, holott ezek egy része egészen kellemes magasságban delel, fényessége pedig megüti tavaszi rokonai szintjét. A Vízöntő legfényesebb galaxisa, a 11–11,5<sup>m</sup>-s NGC 7606 deklinációja –8 fok, így bőven eléri a bűvös 30 fokos delelési magasságot. Az SA típusú, erősen felcsavarodott, vékonyka, de fotókon kontrasztos spirálkarokat mutató égitest elhelyezkedésére semmi panaszunk nem lehet, hisz a Vízöntő északkeleti felében, a 4 magnitúdós  $\psi^{1-2-3}$  Aqr csillagok alkotta jellegzetes, lapos háromszögtől 40 ípercre található. A mérések a Tejútrendszerénél 2,5-ször (egy teljes magnitúdóval) luminózusabb galaxisnak mutatják a 130 millió fényév távolságban elhelyezkedő, különösen megtermett csillagvárost. Észlelését már 10 cm-es távcsövekkel is megkísérélhetjük vidéki ég alól, de a biztos azonosításhoz nem árt 15 cm-es műszert használnunk. Nagy távcsövekkel – 25 cm felett – biztos, hogy a spirálszerkezetből is észreveszünk valamit.

Sánta Gábor

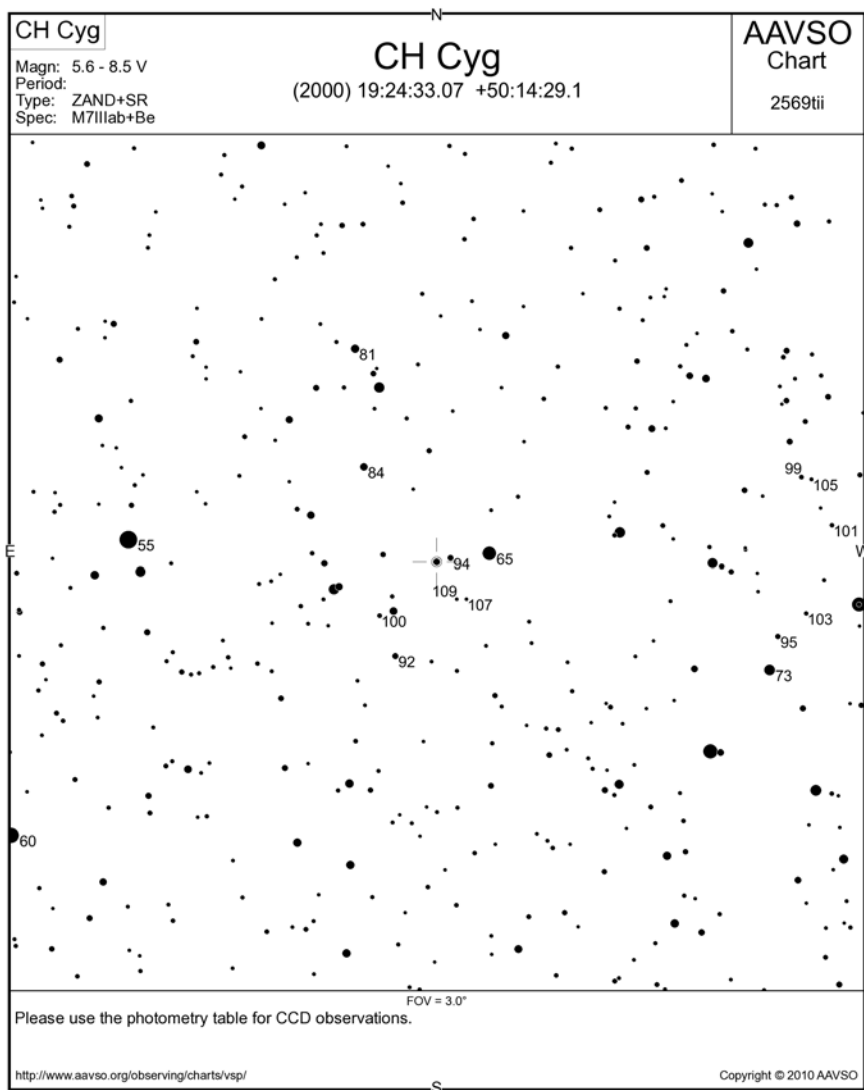
## A hónap változócsillaga: a CH Cygni

Nagyon különleges változó a Cygnus csillagkép általában binokulárral is megfigyelhető objektuma, a CH Cygni. A szimbiotikus változócsillagok egyik legfényesebbike egy vörös óriásból és egy vele kölcsönható fehér törpéből áll, utóbbi aktívan begyűjti a vörös óriás csillagszelének anyagát. Ebből forró akkréciók korong keletkezik a fehér törpe körül, melyben időnként kataklizmusos folyamatok zajlanak le: a CH Cyg egyike azon ritka szimbiotikus változóknak, melyekben a robbanásszerű kidobódások irányított gázsugarat, azaz jetet is létrehozhatnak. Maga a vörös óriás félszabályosan pulzáló csillag, jellemzően 100–200 nap közötti ciklusokkal.

Az 1980-as években közel szabadszemes fényességet is megjárt CH Cygni az utóbbi években 8–9 magnitúdó között hullámszik, ám hirtelen kifényesedés, netán szimbiotikus kitörés bármikor bekövetkezhet.

E csillag érdekessége, hogy a Kepler-űrtávcső rögzített látómezejébe éppen beleesik, s amerikai kutatók folyamatosan gyűjtik a





Kepler ultraprecíz fotometriai adatait. Ez azért érdekes, mert a fehér törpét övező akkréciós korong perces-órás időskálán jelentkező villózást („flickering”) generál, aminek időbeli lefutása az akkréciós folyamatok aktuális állapotának nyomjelzője. Mellékelte térképünk alapján kis-közepes binokulárok-

kal bármikor felkereshető a Cygnus-tejút egyik eldugott sarkában, a heti rendszerességgű fénybecslések pedig előbb-utóbb garantált sikerélményhez vezetnek. A CH Cyg egyike a magyar amatőrök által leggyakrabban észlelt változóknak.

(Ksl)

## Polaris Csillagvizsgáló



**Távcsöves bemutatók** minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft.

<http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124

**Folyamatos tagfelvétel.** Az esti bemutatók alkalmával – és telefonos egyeztetés után – napközben is lehet intézni az MCSE-tagságot.

**Keddenként 18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése. Októbertől indul keddi sorozatunk!

**Csütörtökönként 18 órától** középiskolás csillagászati szakkörünk tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

**Csoportok** (legalább 15 fő) számára előre egyeztetett időpontokban és témában tartunk előadásokkal egybekötött távcsöves bemutatókat.

A Csillagászat Nemzetközi Évének elmúlásával is szeretnénk tudományágunkat közel vinni a fiatalokhoz. Egyesületünk központjában, a Polaris Csillagvizsgálóban várjuk az érdeklődők jelentkezését, emellett vállalunk kihelyezett előadásokat és bemutatókat is.

### Polaris Hírlevél

A csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről tájékoztat hírlevelünk, melyre a [polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu) bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

## Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

**Baja:** Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

**Dunaújváros:** Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

**Győr:** Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten előadás-sorozat 18:00-tól a Gyermekek Házában (Aradi vértanúk útja 23.).

**Hajdúböszörmény:** Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

**Kaposvár:** Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti székházának nagytermében.

**Kiskun Csoport:** Az aktuális havi programok a csoport honlapján: [kiskun.mcse.hu](http://kiskun.mcse.hu), tel.: +36-30-248-8447

**Kunszentmárton:** Összejövetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

**Miskolc:** Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

**Paks:** Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

**Pécs:** Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

**Szeged:** Felvilágosítás Garami Ádám György címén, tel: +36-70-389-0645, e-mail: [garamiad@gmail.com](mailto:garamiad@gmail.com)

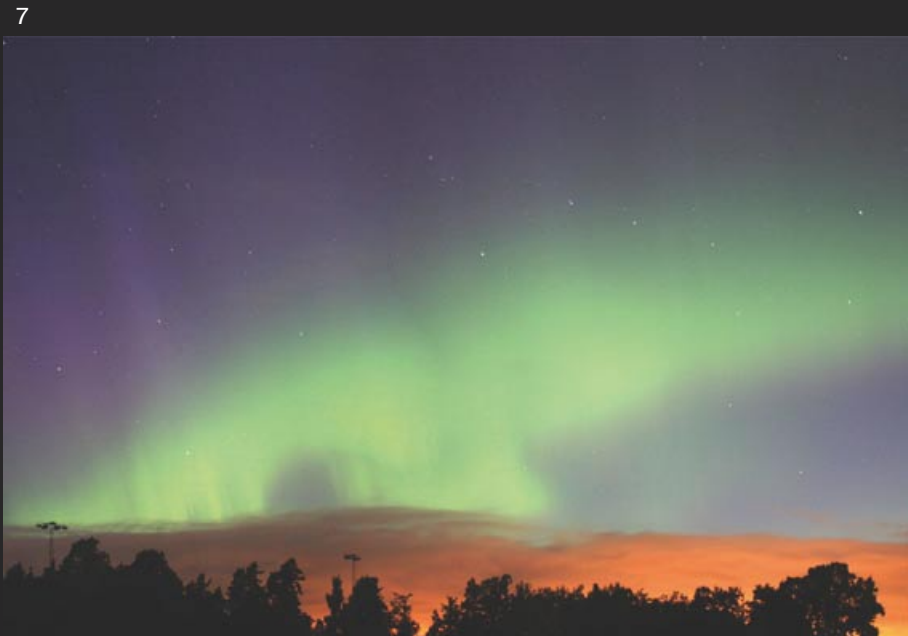
**Tata:** Foglalkozások keddenként a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

**Tápiómente:** Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: [majlion@dunaweb.hu](mailto:majlion@dunaweb.hu)

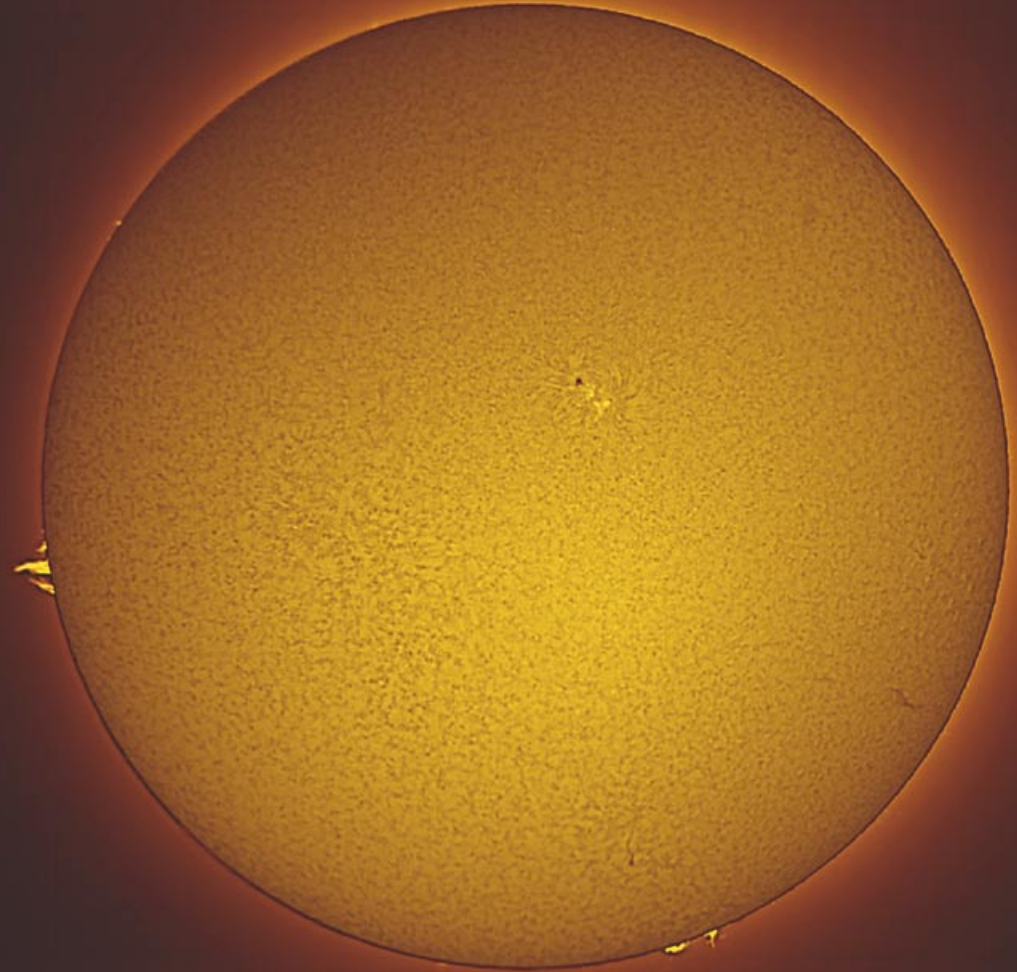
**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: [zeta1@freemail.hu](mailto:zeta1@freemail.hu)



6



7







2

3



4

5





# CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

**14-19 éveseknek  
a Polaris Csillagvizsgálóban**

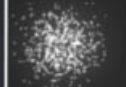
**Foglalkozások csütörtökön  
18.00-19.30h között,  
Szakkörvezető: Horvai Ferenc**

Megismerheted a csillagképeket

Könnyen, hamar elsajátíthatod  
a távcsövek használatát

Előadások csillagászatról, űrkutatásról,  
aktuális égi eseményekről

Részesen lehetsz a csillagászok  
fantasztikus közösségének  
(kirándulások, táborok stb.)



Az M20 (Trifid köd) Pável Zoltán felvételén. 200/1000-es SkyWatcher Newton-távcső, Synta EQ6 mechanika, átalakított Canon EOS 1000D fényképezőgép, Baader MPCC kómakorrekter, Lacerta MGen guider, 6x5 perc expozíció, ISO 800 érzékenység



További információk: <http://polaris.mcse.hu>

e-mail: [polaris@mcse.hu](mailto:polaris@mcse.hu)

Cím: 1037 Budapest, III. kerület, Laborc u. 2/c

